



HEIDENHAIN



TNC 620

Bruksanvisning
Cykelprogrammering

NC-software

817600-06

817601-06

817605-06

Svenska (sv)
10/2018

Innehållsförteckning

1	Grundläggande.....	33
2	Grunder / Översikt.....	45
3	Använda bearbetningscykler.....	49
4	Bearbetningscykler: Borrning.....	71
5	Bearbetningscykler: Gängning / Gängfräsning.....	115
6	Bearbetningscykler: Fickfräsning / Tappfräsning / Spårfräsning.....	153
7	Bearbetningscykler: Mönsterdefinitioner.....	207
8	Bearbetningscykler: Konturficka.....	217
9	Bearbetningscykler: Cylindermantel.....	263
10	Bearbetningscykler: Konturficka med konturformel.....	281
11	Cykler: Koordinatomräkningar.....	295
12	Cykler: Specialfunktioner.....	321
13	Arbeta med avkännarcykler.....	347
14	Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av arbetsstyckets snedställning.....	357
15	Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av utgångspunkt.....	401
16	Avkännarcykler: Automatisk kontroll av arbetsstycket.....	459
17	Avkännarcykler: Specialfunktioner.....	503
18	Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av kinematik.....	525
19	Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av verktyg.....	557
20	Översiktstabeller Cykler.....	575

1	Grundläggande.....	33
1.1	Om denna handbok.....	34
1.2	Styrsystemstyp, mjukvara och funktioner.....	36
	Software-optioner.....	37

2	Grunder / Översikt.....	45
2.1	Inledning.....	46
2.2	Användbara cykelgrupper.....	47
	Översikt bearbetningscykler.....	47
	Översikt avkännarcykler.....	48

3	Använda bearbetningscykler.....	49
3.1	Arbeta med bearbetningscykler.....	50
	Maskinspecifika cykler (software-option19).....	50
	Definiera cykel via softkeys.....	51
	Definiera cykel via GOTO-funktion.....	51
	Anropa cykler.....	52
	Arbeta med en parallellaxel.....	54
3.2	Programmallar för cykler.....	55
	Översikt.....	55
	GLOBAL DEF inmatning.....	55
	Använda GLOBAL DEF-uppgifter.....	56
	Allmänna globala data.....	57
	Globala data för borring.....	57
	Globala data för fräsning med fickcykler 25x.....	57
	Globala data för fräsning med konturcykler.....	58
	Globala data för positioneringsbeteendet.....	58
	Globala data för avkännarfunktioner.....	58
3.3	Mönsterdefinition PATTERN DEF.....	59
	Användning.....	59
	PATTERN DEF inmatning.....	60
	PATTERN DEF användning.....	60
	Definiera enstaka bearbetningspositioner.....	61
	Definiera enstaka rad.....	61
	Definiera enstaka mönster.....	62
	Definiera enstaka ram.....	63
	Definiera fullcirkel.....	64
	Definiera cirkelsegment.....	65
3.4	Punkttabeller.....	66
	Användningsområde.....	66
	Ange punkttabeller.....	66
	Hoppa över enskilda punkter vid bearbetningen.....	67
	Välj punkttabell i NC-programmet.....	67
	Anropa cykel i kombination med punkttabeller.....	68

4	Bearbetningscykler: Borrning.....	71
4.1	Grunder.....	72
	Översikt.....	72
4.2	CENTRERING (cykel 240, DIN/ISO: G240, software-option 19).....	73
	Cykelförlopp.....	73
	Beakta vid programmeringen!.....	73
	Cykelparametrar.....	74
4.3	BORRNING (Cykel 200).....	75
	Cykelförlopp.....	75
	Beakta vid programmeringen!.....	75
	Cykelparametrar.....	76
4.4	BROTSCHNING (Cykel 201,DIN/ISO: G201, software-option 19).....	77
	Cykelförlopp.....	77
	Beakta vid programmeringen!.....	77
	Cykelparametrar.....	78
4.5	URSVARVNING (Cykel 202, DIN/ISO: G202, software-option 19).....	79
	Cykelförlopp.....	79
	Beakta vid programmeringen!.....	80
	Cykelparametrar.....	81
4.6	UNIVERSALBORRNING (cykel 203, DIN/ISO: G203, software-option 19).....	82
	Cykelförlopp.....	82
	Beakta vid programmeringen!.....	85
	Cykelparametrar.....	86
4.7	BAKPLANING (Cykel 204, DIN/ISO: G204, software-option 19).....	88
	Cykelförlopp.....	88
	Beakta vid programmeringen!.....	89
	Cykelparametrar.....	90
4.8	UNIVERSAL-DJUPBORRNING (Cykel 205, DIN/ISO: G205, software-option 19).....	92
	Cykelförlopp.....	92
	Beakta vid programmeringen!.....	93
	Cykelparametrar.....	94
	Positioneringsbeteende vid arbete med Q379.....	96
4.9	BORRFRÄSNING (cykel 208, Software-option 19).....	100
	Cykelförlopp.....	100
	Beakta vid programmeringen!.....	101
	Cykelparametrar.....	102

4.10	LANGHALSBORRNING (Cykel 241, DIN/ISO: G241, software-option 19)	103
	Cykelförlopp	103
	Beakta vid programmeringen!	104
	Cykelparametrar	105
	Positioneringsbeteende vid arbete med Q379	107
4.11	Programmeringsexempel	111
	Exempel: Borrcykler	111
	Exempel: Använda borrcykler i kombination med PATTERN DEF	112

5	Bearbetningscykler: Gångning / Gångfräsning.....	115
5.1	Grunder.....	116
	Översikt.....	116
5.2	GÄNGBORRNING med flytande gånghuvud GS (cykel 206, DIN/ISO: G206).....	117
	Cykelförlopp.....	117
	Beakta vid programmeringen!.....	118
	Cykelparametrar.....	119
5.3	GÄNGBORRNING utan flytande gånghuvud GS (cykel 207, DIN/ISO: G207).....	120
	Cykelförlopp.....	120
	Beakta vid programmeringen!.....	120
	Cykelparametrar.....	123
	Frikörning vid avbrott i programexekveringen.....	123
5.4	GÄNGNING SPÅNBRYTNING (cykel 209, DIN/ISO: G209, software-option 19).....	124
	Cykelförlopp.....	124
	Beakta vid programmeringen!.....	125
	Cykelparametrar.....	127
	Frikörning vid avbrott i programexekveringen.....	128
5.5	Grunder för gångfräsning.....	129
	Förutsättningar.....	129
5.6	GÄNGFRÄSNING (Cykel 262, DIN/ISO: G262, software-option 19).....	131
	Cykelförlopp.....	131
	Beakta vid programmeringen!.....	132
	Cykelparametrar.....	133
5.7	SÄNGGÄNGFRÄSNING (cykel 263, DIN/ISO: G263, software-option 19).....	135
	Cykelförlopp.....	135
	Beakta vid programmeringen!.....	136
	Cykelparametrar.....	137
5.8	BORRGÄNGFRÄSNING (cykel 264, DIN/ISO: G264, software-option 19).....	139
	Cykelförlopp.....	139
	Beakta vid programmeringen!.....	140
	Cykelparametrar.....	141
5.9	HELIXBORRGÄNGFRÄSNING (cykel 265, DIN/ISO: G265, software-option 19).....	143
	Cykelförlopp.....	143
	Beakta vid programmeringen!.....	144
	Cykelparametrar.....	145
5.10	GÄNGFRÄSNING UTVÄNDIGT (cykel 267, DIN/ISO: G267, software-option 19).....	147
	Cykelförlopp.....	147

Beakta vid programmeringen!.....	148
Cykelparametrar.....	149
5.11 Programmeringsexempel.....	151
Exempel: Gångning.....	151

6	Bearbetningscykler: Fickfräsning / Tappfräsning / Spårfräsning.....	153
6.1	Grunder.....	154
	Översikt.....	154
6.2	REKTANGULÄR FICKA (cykel 251, DIN/ISO: G251, software-option 19).....	155
	Cykelförlopp.....	155
	Beakta vid programmeringen!.....	156
	Cykelparametrar.....	158
6.3	SPÅRFRÄSNING (cykel 252, DIN/ISO: G252, software-option 19).....	161
	Cykelförlopp.....	161
	Beakta vid programmeringen!.....	163
	Cykelparametrar.....	165
6.4	SPAARFRAESNING (cykel 253, DIN/ISO: G253), software-option 19.....	168
	Cykelförlopp.....	168
	Beakta vid programmeringen!.....	169
	Cykelparametrar.....	170
6.5	CIRKULÄRT SPÅR (Cykel 254, DIN/ISO: G254, software-option 19).....	173
	Cykelförlopp.....	173
	Beakta vid programmeringen!.....	174
	Cykelparametrar.....	176
6.6	REKTANGULÄR TAPP (cykel 256, DIN/ISO: G256, software-option 19).....	179
	Cykelförlopp.....	179
	Beakta vid programmeringen!.....	180
	Cykelparametrar.....	181
6.7	CIRKULÄR TAPP (cykel 257, DIN/ISO: G257, software-option 19).....	184
	Cykelförlopp.....	184
	Beakta vid programmeringen!.....	185
	Cykelparametrar.....	186
6.8	POLYGONTAPP (cykel 258, DIN/ISO: G258, software-option 19).....	188
	Cykelförlopp.....	188
	Beakta vid programmeringen!.....	189
	Cykelparametrar.....	191
6.9	PLANFRÄSNING (cykel 233, DIN/ISO: G233, software-option 19).....	194
	Cykelförlopp.....	194
	Beakta vid programmeringen!.....	198
	Cykelparametrar.....	199
6.10	Programmeringsexempel.....	203
	Exempel: Fräsning av fickor, öar och spår.....	203

7	Bearbetningscykler: Mönsterdefinitioner.....	207
7.1	Grunder.....	208
	Översikt.....	208
7.2	PUNKTMÖNSTER:PÅ CIRKEL (cykel 220, DIN/ISO: G220, Software-option 19).....	209
	Cykelförlopp.....	209
	Beakta vid programmeringen!.....	209
	Cykelparametrar.....	210
7.3	PUNKTMÖNSTER PÅ LINJER (cykel 221, DIN/ISO: G221, Software-option 19).....	212
	Cykelförlopp.....	212
	Beakta vid programmeringen!.....	212
	Cykelparametrar.....	213
7.4	Programmeringsexempel.....	214
	Exempel: Hålcirkel.....	214

8	Bearbetningscykler: Konturficka.....	217
8.1	SL-cykler.....	218
	Grunder.....	218
	Översikt.....	220
8.2	KONTUR (Cykel 14, DIN/ISO: G37).....	221
	Beakta vid programmeringen!.....	221
	Cykelparametrar.....	221
8.3	Överlagrade konturer.....	222
	Grunder.....	222
	Underprogram: Överlappande fickor.....	222
	"Summa"-yta.....	223
	"Differens"-yta.....	224
	"Snitt"-yta.....	225
8.4	KONTURDATA (cykel 20, DIN/ISO: G120, software-option 19).....	226
	Beakta vid programmeringen!.....	226
	Cykelparametrar.....	227
8.5	FÖRBORRNING (Cykel 21, DIN/ISO: G121, software-option 19).....	228
	Cykelförlopp.....	228
	Beakta vid programmeringen!.....	229
	Cykelparametrar.....	229
8.6	GROVSKAER (cykel 22, DIN/ISO: G122, software-option 19).....	230
	Cykelförlopp.....	230
	Beakta vid programmeringen!.....	231
	Cykelparametrar.....	232
8.7	FINSKÄR DJUP (cykel 23, DIN/ISO: G123, software-option 19).....	234
	Cykelförlopp.....	234
	Beakta vid programmeringen!.....	235
	Cykelparametrar.....	235
8.8	FINSKÄR SIDA (cykel 24, DIN/ISO: G124, software-option 19).....	236
	Cykelförlopp.....	236
	Beakta vid programmeringen!.....	237
	Cykelparametrar.....	238
8.9	KONTURLINJE (cykel 25, DIN/ISO: G125, software-option 19).....	239
	Cykelförlopp.....	239
	Beakta vid programmeringen!.....	240
	Cykelparametrar.....	241

8.10 KONTURLINJE 3D (cykel 276, DIN/ISO: G276, software-option 19)	243
Cykelförlopp	243
Beakta vid programmeringen!	244
Cykelparametrar	246
8.11 KONTURLINJEDATA (cykel 270, DIN/ISO: G270, software-option 19)	248
Beakta vid programmeringen!	248
Cykelparametrar	249
8.12 KONTURSPÅR TROCHOID (cykel 275, DIN/ISO G275, Software-option 19)	250
Cykelförlopp	250
Beakta vid programmeringen!	252
Cykelparametrar	253
8.13 Programmeringsexempel	256
Exempel: Urfräsning och efterfräsning av ficka	256
Exempel: Förborra, grovbearbeta och finbearbeta överlagrade konturer	258
Exempel: Konturlinje	260

9	Bearbetningscykler: Cylindermantel.....	263
9.1	Grunder.....	264
	Översikt Cylindermantelcykler.....	264
9.2	CYLINDERMANTEL (Cykel 27, DIN/ISO: G127, software-option 1).....	265
	Cykelförlopp.....	265
	Beakta vid programmeringen!.....	266
	Cykelparametrar.....	267
9.3	CYLINDERMANTEL spårfräsning (cykel 28, DIN/ISO: G128, Software-option 1).....	268
	Cykelförlopp.....	268
	Beakta vid programmeringen!.....	269
	Cykelparametrar.....	271
9.4	CYLINDERMANTEL kamfräsning (cykel 29, DIN/ISO: G129, software-option 1).....	272
	Cykelförlopp.....	272
	Beakta vid programmeringen!.....	273
	Cykelparametrar.....	274
9.5	CYLINDERMANTELKONTUR (cykel 39, DIN/ISO: G139, Software-option 1).....	275
	Cykelförlopp.....	275
	Beakta vid programmeringen!.....	276
	Cykelparametrar.....	277
9.6	Programmeringsexempel.....	278
	Exempel: Cylindermantel med cykel 27.....	278
	Exempel: Cylindermantel med cykel 28.....	280

10	Bearbetningscykler: Konturficka med konturformel.....	281
10.1	SL-cykler med komplex konturformel.....	282
	Grunder.....	282
	Välj NC-program med konturdefinition.....	284
	Definiera konturbeskrivningar.....	284
	Ange komplex konturformel.....	285
	Överlagrade konturer.....	286
	Bearbetning av kontur med SL-cykler.....	288
	Exempel: Grov- och finbearbetning av överlagrade konturer med konturformel.....	289
10.2	SL-cykler med enkel konturformel.....	292
	Grunder.....	292
	Ange enkel konturformel.....	294
	Bearbetning av kontur med SL-cykler.....	294

11	Cykler: Koordinatomräkningar.....	295
11.1	Grunder.....	296
	Översikt.....	296
	Koordinatomräkningarnas varaktighet.....	296
11.2	NOLLPUNKT-förskjutning (cykel 7, DIN/ISO: G54).....	297
	Verkan.....	297
	Cykelparametrar.....	297
	Beakta vid programmeringen.....	297
11.3	NOLLPUNKT-förskjutning:med nollpunktstabeller (cykel 7, DIN/ISO: G53).....	298
	Verkan.....	298
	Beakta vid programmeringen!.....	299
	Cykelparametrar.....	299
	Välja nollpunktstabelle i NC-programmet.....	300
	Nollpunktstabellen editerar man i driftart Programmering.....	300
	Konfigurera nollpunktstabelle.....	302
	Lämna nollpunktstabelle.....	302
	Statuspresentation.....	302
11.4	ORIGOS LAEGE (cykel 247, DIN/ISO: G247).....	303
	Verkan.....	303
	Beakta före programmeringen!.....	303
	Cykelparametrar.....	303
	Statuspresentation.....	303
11.5	SPEGLING (Cykel 8, DIN/ISO: G28).....	304
	Verkan.....	304
	Beakta vid programmeringen!.....	305
	Cykelparametrar.....	305
11.6	VRIDNING (Cykel 10, DIN/ISO: G73).....	306
	Verkan.....	306
	Beakta vid programmeringen!.....	307
	Cykelparametrar.....	307
11.7	SKALFAKTOR (cykel 11, DIN/ISO: G72).....	308
	Verkan.....	308
	Cykelparametrar.....	308
11.8	SKALFAKTOR AXELSP. (cykel 26).....	309
	Verkan.....	309
	Beakta vid programmeringen!.....	309
	Cykelparametrar.....	310

11.9	BEARBETNINGSPLAN (cykel 19, DIN/ISO: G80, software-option 1).....	311
	Verkan.....	311
	Beakta vid programmeringen!.....	312
	Cykelparametrar.....	313
	Återställning.....	314
	Positionera rotationsaxlar.....	314
	Positionsindikering i vridet system.....	315
	Övervakning av bearbetningsutrymmet.....	315
	Positionering i vridet system.....	316
	Kombination med andra cykler för koordinatomräkning.....	316
	Handledning för arbete med cykel 19 Bearbetningsplan.....	317
11.10	Programmeringsexempel.....	318
	Exempel: cykler för omräkning av koordinater.....	318

12 Cykler: Specialfunktioner.....	321
12.1 Grunder.....	322
Översikt.....	322
12.2 VÄNTETID (Cykel 9, DIN/ISO: G04).....	323
Funktion.....	323
Cykelparametrar.....	323
12.3 PROGRAMANROP (Cykel 12, DIN/ISO: G39).....	324
Cykelfunktion.....	324
Beakta vid programmeringen!.....	324
Cykelparametrar.....	324
12.4 SPINDELORIENTERING (Cykel 13, DIN/ISO: G36).....	325
Cykelfunktion.....	325
Beakta vid programmeringen!.....	325
Cykelparametrar.....	325
12.5 TOLERANS (Cykel 32, DIN/ISO: G62).....	326
Cykelfunktion.....	326
Påverkan av geometridefinitionen i CAM-systemet.....	326
Beakta vid programmeringen!.....	327
Cykelparametrar.....	329
12.6 GRAVERING (Cykel 225, DIN/ISO: G225).....	330
Cykelförlopp.....	330
Beakta vid programmeringen!.....	330
Cykelparametrar.....	331
Tillåtna gravyrtecken.....	333
Ej utskrivbara tecken.....	333
Gravera systemvariabler.....	334
Gravera räknarvärde.....	335
12.7 PLANFRAESNING (Cykel 232, DIN/ISO: G232, software-option 19).....	336
Cykelförlopp.....	336
Beakta vid programmeringen!.....	338
Cykelparametrar.....	339
12.8 REGISTRERA BELASTNING (cykel 239 DIN/ISO: G239, software-option 143).....	341
Cykelförlopp.....	341
Beakta vid programmeringen!.....	342
Cykelparametrar.....	342
12.9 GAENGFRAESNING (cykel 18, DIN/ISO: G18, software-option 19).....	343
Cykelförlopp.....	343

Beakta vid programmeringen!.....	344
Cykelparametrar.....	345

13 Arbeta med avkännarcykler.....	347
13.1 Allmänt om avkännarcykler.....	348
Funktion.....	348
Ta hänsyn till grundvridning i Manuell drift.....	348
Avkännarcykler i driftart Manuell drift och El. Handratt.....	348
Avkännarcykler för automatisk drift.....	349
13.2 Innan du börjar arbeta med avkänningscyklerna!.....	351
Maximal förflyttningssträcka till avkänningspunkt: DIST i avkännartabellen.....	351
Säkerhetsavstånd till avkänningspunkt: SET_UP i avkännartabellen.....	351
Orientera infraröda avkännarsystem till programmerad avkänningsriktning: TRACK i avkännartabellen.....	351
Brytande avkännarsystem, avkänningshastighet: F i avkännartabellen.....	352
Brytande avkännarsystem, matning vid positioneringsförflyttningar: FMAX.....	352
Brytande avkännarsystem, snabbtransport vid positioneringsförflyttningar: F_PREPOS i avkännartabellen.....	352
Exekvera avkännarcykler.....	353
13.3 Avkännartabell.....	354
Allmänt.....	354
Editera avkännartabeller.....	354
Avkännardata.....	355

14 Avkännarcyklar: Automatisk uppmätning av arbetsstyckets snedställning.....	357
14.1 Översikt.....	358
14.2 Grund för avkännarcyklar 14xx.....	359
Gemensamma egenskaper för avkännarcyklar 14xx för svarvning.....	359
Halvautomatiskt läge.....	360
Utvärdering av toleranserna.....	362
Överföring av en ärposition.....	363
14.3 AVKÄNNING PLAN (cykel 1420, DIN/ISO: G1420, software-option 17).....	364
Cykelförlopp.....	364
Beakta vid programmeringen!.....	365
Cykelparametrar.....	366
14.4 AVKÄNNING KANT (cykel 1410, DIN/ISO: G1410, software-option 17).....	368
Cykelförlopp.....	368
Beakta vid programmeringen!.....	369
Cykelparametrar.....	370
14.5 AVKÄNNING TVÅ CIRKLAR (cykel 1411, DIN ISO G1411, software-option 17).....	372
Cykelförlopp.....	372
Beakta vid programmeringen!.....	373
Cykelparametrar.....	374
14.6 Grund för avkännarcyklar 4xx.....	377
Likheter mellan avkännarcyklerna för uppmätning av arbetsstyckets snedställning.....	377
14.7 GRUNDVRIDNING (cykel 400, DIN/ISO: G400, software-option 17).....	378
Cykelförlopp.....	378
Beakta vid programmeringen!.....	378
Cykelparametrar.....	379
14.8 GRUNDVRIDNING via två hål (Cykel 401, DIN/ISO: G401, software-option 17).....	381
Cykelförlopp.....	381
Beakta vid programmeringen!.....	382
Cykelparametrar.....	383
14.9 GRUNDVRIDNING via två tappar (Cykel 402, DIN/ISO: G402, software-option 17).....	385
Cykelförlopp.....	385
Beakta vid programmeringen!.....	386
Cykelparametrar.....	387
14.10 GRUNDVRIDNING kompensering via rotationsaxel (Cykel 403, DIN/ISO: G403, software-option 17).....	390
Cykelförlopp.....	390

Beakta vid programmeringen!.....	391
Cykelparametrar.....	392

14.11 INSTÄLLNING GRUNDVRIDNING (Cykel 404, DIN/ISO: G404, software-option 17)..... 395

Cykelförlopp.....	395
Cykelparametrar.....	395

14.12 Uppriktning av ett arbetsstycke via C-axeln (Cykel 405, DIN/ISO: G405, Software-Option 17)..... 396

Cykelförlopp.....	396
Beakta vid programmeringen!.....	397
Cykelparametrar.....	398

14.13 Exempel: Uppmätning av grundvridning via två hål..... 400

15	Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av utgångspunkt.....	401
15.1	Grunder.....	402
	Översikt.....	402
	Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt.....	404
15.2	UTGÅNGSPUNKT MITT SPÅR (cykel 408, DIN/ISO: G408, software-option 17).....	405
	Cykelförlopp.....	405
	Beakta vid programmeringen!.....	406
	Cykelparametrar.....	407
15.3	UTGÅNGSPUNKT KAMCENTRUM (cykel 409, DIN/ISO: G409, software-option 17).....	409
	Cykelförlopp.....	409
	Beakta vid programmeringen!.....	410
	Cykelparametrar.....	411
15.4	UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 410, DIN/ISO: G410, software-option 17).....	413
	Cykelförlopp.....	413
	Beakta vid programmeringen!.....	414
	Cykelparametrar.....	415
15.5	UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 411, DIN/ISO: G411, software-option 17)....	417
	Cykelförlopp.....	417
	Beakta vid programmeringen!.....	418
	Cykelparametrar.....	419
15.6	UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIG CIRKEL (cykel 412, DIN/ISO: G412, software-option 17).....	421
	Cykelförlopp.....	421
	Beakta vid programmeringen!.....	422
	Cykelparametrar.....	423
15.7	UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIG CIRKEL (cykel 413, DIN/ISO: G413, software-option 17).....	426
	Cykelförlopp.....	426
	Beakta vid programmeringen!.....	427
	Cykelparametrar.....	428
15.8	UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIGT HÖRN (cykel 414, DIN/ISO: G414, software-option 17).....	431
	Cykelförlopp.....	431
	Beakta vid programmeringen!.....	432
	Cykelparametrar.....	433
15.9	UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIGT HÖRN (cykel 415, DIN/ISO: G415, software-option 17).....	436
	Cykelförlopp.....	436
	Beakta vid programmeringen!.....	437
	Cykelparametrar.....	438

15.10 UTGÅNGSPUNKT HÅLCIRKELCENTRUM (Cykel 416, DIN/ISO: G416, software-option 17).....	441
Cykelförlopp.....	441
Beakta vid programmeringen!.....	442
Cykelparametrar.....	443
15.11 UTGÅNGSPUNKT I AVKÄNNARAXELN (Cykel 417, DIN/ISO: G417, software-option 17).....	446
Cykelförlopp.....	446
Beakta vid programmeringen!.....	446
Cykelparametrar.....	447
15.12 UTGÅNGSPUNKT CENTRUM 4 HÅL (Cykel 418, DIN/ISO: G418, software-option 17).....	448
Cykelförlopp.....	448
Beakta vid programmeringen!.....	449
Cykelparametrar.....	450
15.13 UTGÅNGSPUNKT I EN AXEL (Cykel 419, DIN/ISO: G419, software-option 17).....	453
Cykelförlopp.....	453
Beakta vid programmeringen!.....	453
Cykelparametrar.....	454
15.14 Exempel: Inställning av utgångspunkt till arbetsstyckets överkant och ett cirkelsegments centrum.....	456
15.15 Exempel: Inställning av utgångspunkt till arbetsstyckets överkant och en hålcirkels centrum.....	457

16	Avkännarcykler: Automatisk kontroll av arbetsstycket.....	459
16.1	Grunder.....	460
	Översikt.....	460
	Mätresultat i protokoll.....	461
	Mätresultat i Q-parametrar.....	463
	Mätningens status.....	463
	Toleransövervakning.....	463
	Verktögsövervakning.....	464
	Referenssystem för mätresultat.....	465
16.2	REFERENSYTA (Cykel 0, DIN/ISO: G55, software-option 17).....	466
	Cykelförlopp.....	466
	Beakta vid programmeringen!.....	466
	Cykelparametrar.....	466
16.3	UTGÅNGSPUNKT Polär (cykel 1, software-option 17).....	467
	Cykelförlopp.....	467
	Beakta vid programmeringen!.....	467
	Cykelparametrar.....	467
16.4	MÄTNING VINKEL (Cykel 420, DIN/ISO: G420, software-option 17).....	468
	Cykelförlopp.....	468
	Beakta vid programmeringen!.....	468
	Cykelparametrar.....	469
16.5	MÄTNING HÅL (Cykel 421, DIN/ISO: G421, software-option 17).....	471
	Cykelförlopp.....	471
	Beakta vid programmeringen!.....	471
	Cykelparametrar.....	472
16.6	MÄTNING UTVÄNDIG CIRKEL (cykel 422, DIN/ISO: G422, software-option 17).....	475
	Cykelförlopp.....	475
	Beakta vid programmeringen!.....	475
	Cykelparametrar.....	476
16.7	MÄTNING INVÄNDIG REKTANGEL (cykel 423, DIN/ISO: G423, software-option 17).....	479
	Cykelförlopp.....	479
	Beakta vid programmeringen!.....	479
	Cykelparametrar.....	480
16.8	MÄTNING UTVÄNDIG REKTANGEL (cykel 424, DIN/ISO: G424, software-option 17).....	482
	Cykelförlopp.....	482
	Beakta vid programmeringen!.....	482
	Cykelparametrar.....	483

16.9 MÄTNING INVÄNDIG BREDD (cykel 425, DIN/ISO: G425, software-option 17).....	485
Cykelförlopp.....	485
Beakta vid programmeringen!.....	485
Cykelparametrar.....	486
16.10 MÄTNING UTVÄNDIG KAM (cykel 426 DIN/ISO: G426, software-option 17).....	488
Cykelförlopp.....	488
Beakta vid programmeringen!.....	488
Cykelparametrar.....	489
16.11 MÄTNING KOORDINAT (cykel 427, DIN/ISO: G427, software-option 17).....	491
Cykelförlopp.....	491
Beakta vid programmeringen!.....	491
Cykelparametrar.....	492
16.12 MÄTNING HÅLCIRKEL (Cykel 430, DIN/ISO: G430, software-option 17).....	494
Cykelförlopp.....	494
Beakta vid programmeringen!.....	495
Cykelparametrar.....	495
16.13 MÄTNING PLAN (cykel 431, DIN/ISO: G431, software-option 17).....	497
Cykelförlopp.....	497
Beakta vid programmeringen!.....	498
Cykelparametrar.....	498
16.14 Programmeringsexempel.....	500
Exempel: Mätning och efterbearbetning av en rektangulär tapp.....	500
Exempel: Uppmätning av rektangulär ficka, spara mätresultat i protokoll.....	502

17	Avkännarcykler: Specialfunktioner.....	503
17.1	Grunder.....	504
	Översikt.....	504
17.2	MÄTNING (Cykel 3, software-option 17).....	505
	Cykelförlopp.....	505
	Beakta vid programmeringen!.....	505
	Cykelparametrar.....	506
17.3	MÄTNING 3D (Cykel 4, software-option 17).....	507
	Cykelförlopp.....	507
	Beakta vid programmeringen!.....	507
	Cykelparametrar.....	508
17.4	Kalibrering av brytande avkännarsystem.....	509
17.5	Visa kalibreringsvärden.....	510
17.6	TS KALIBRERING (cykel 460, DIN/ISO: G460, software-option 17).....	511
17.7	TS KALIBRERING LÄNGD (cykel 461, DIN/ISO: G461, Software-option 17).....	515
17.8	TS KALIBRERING RADIE INVÄNDIGT (cykel 462, DIN/ISO: G462, software-option 17).....	517
17.9	TS KALIBRERING RADIE UTVÄNDIGT (Cykel 463, DIN/ISO: G463, software-option 17).....	519
17.10	SNABB AVKÄNNING (cykel 441, DIN/ISO G441, Software-option 17).....	522
	Cykelförlopp.....	522
	Beakta vid programmeringen!.....	522
	Cykelparametrar.....	523

18	Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av kinematik.....	525
18.1	Kinematikmätning med avkännarsystem TS (option KinematicsOpt).....	526
	Grundläggande.....	526
	Översikt.....	527
18.2	Förutsättningar.....	528
	Beakta vid programmeringen!.....	529
18.3	SPARA KINEMATIK (Cykel 450, DIN/ISO: G450, option).....	530
	Cykelförlopp.....	530
	Beakta vid programmeringen!.....	530
	Cykelparametrar.....	531
	Protokollfunktion.....	531
	Information om datahantering.....	532
18.4	MÄTNING KINEMATIK (cykel 451, DIN/ISO: G451, option).....	533
	Cykelförlopp.....	533
	Positioneringsriktning.....	534
	Maskiner med axlar som har hirth-kopplingar.....	535
	Räkneexempel mätpositioner för en A-axel:.....	535
	Val av antalet mätpunkter.....	536
	Val av kalibreringskulans position på maskinbordet.....	537
	Upplysning beträffande noggrannhet.....	537
	Information om olika kalibreringsmetoder.....	538
	Glapp.....	539
	Beakta vid programmeringen!.....	540
	Cykelparametrar.....	542
	Olika mode (Q406).....	545
	Protokollfunktion.....	546
18.5	PRESET-KOMPENSERING (cykel 452, DIN/ISO: G452, option).....	547
	Cykelförlopp.....	547
	Beakta vid programmeringen!.....	549
	Cykelparametrar.....	550
	Justering av växlingsbara huvuden.....	552
	Driftkompensering.....	554
	Protokollfunktion.....	556

19	Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av verktyg.....	557
19.1	Grunder.....	558
	Översikt.....	558
	Skillnader mellan cyklerna 31 till 33 och 481 till 483.....	559
	Inställning av maskinparametrar.....	560
	Uppgifter i verktygstabellen TOOL.T.....	562
19.2	kalibrera TT (cykel 30 eller 480, DIN/ISO: G480 Option 17).....	564
	Cykelförlopp.....	564
	Beakta vid programmeringen!.....	565
	Cykelparametrar.....	565
19.3	Kalibrering TT 449 utan kabel (cykel 484, DIN/ISO: G484, option 17).....	566
	Grundläggande.....	566
	Cykelförlopp.....	566
	Beakta vid programmeringen!.....	567
	Cykelparametrar.....	567
19.4	Mät verktygslängd (cykel 31 eller 481, DIN/ISO: G481, option 17).....	568
	Cykelförlopp.....	568
	Beakta vid programmeringen!.....	569
	Cykelparametrar.....	569
19.5	Mät verktygsradie (cykel 32 eller 482, DIN/ISO: G482, option 17).....	570
	Cykelförlopp.....	570
	Beakta vid programmeringen!.....	570
	Cykelparametrar.....	571
19.6	Mät hela verktyget (cykel 33 eller 483, DIN/ISO: G483, option 17).....	572
	Cykelförlopp.....	572
	Beakta vid programmeringen!.....	572
	Cykelparametrar.....	573

20	Översiktstabeller Cykler.....	575
20.1	Översiktstabell.....	576
	Bearbetningscykler.....	576
	Avkännarcykler.....	578

1

Grundläggande

1.1 Om denna handbok

Säkerhetsanvisningar

Beakta alla säkerhetsanvisningar i denna dokumentation och i dokumentationen från din maskintillverkare!

Säkerhetsanvisningar varnar för risker vid användning av programvaran och enheter samt ger information om hur dessa kan undvikas. De är klassificerade efter hur allvarlig risken är och indelade i följande grupper.

FARA

Fara indikerar fara för personer. Om du inte följer instruktionerna för att undvika faran, leder faran **med säkerhet till dödsfall eller allvarlig kroppsskada**.

VARNING

Varning indikerar faror för personer. Om du inte följer instruktionerna för att undvika faran, leder faran **troligen till dödsfall eller allvarlig kroppsskada**.

VARNING

Försiktighet indikerar faror för personer. Om du inte följer instruktionerna för att undvika faran, leder faran **troligen till lättare kroppsskada**.

HÄNVISNING

Observera indikerar faror för utrustning eller data. Om du inte följer instruktionerna för att undvika faran, leder faran **troligen till skador på utrustning**.

Informationens ordningsföljd inom säkerhetsanvisningarna

Alla säkerhetsanvisningar innehåller följande fyra avsnitt:

- Signalordet indikerar en hur allvarlig faran är
- Typ av källa till faran
- Konsekvensen om faran inte beaktas, t.ex. "Vid efterföljande bearbetningsoperationer finns det risk för kollision"
- Utväg – Åtgärder för att avvärja faran

Informationsanvisning

Beakta informationsanvisningarna i denna anvisning för en felfri och effektiv användning av programvaran.

I denna anvisning finner du följande informationsanvisningar:



Informationssymbolen indikerar ett **Tips**.

Ett tips innehåller viktig ytterligare eller kompletterande information.



Denna symbol uppmanar dig att följa säkerhetsinstruktionerna från din maskintillverkare. Denna symbol pekar även på maskinspecifika funktioner. Potentiella risker för operatören och maskinen finns beskrivna i maskinhandboken.



Boksymbolen representerar en **korsreferens** till extern dokumentation, t.ex. din maskintillverkares dokumentation eller dokumentation från tredje part.

Önskas ändringar eller har du funnit tryckfel?

Vi önskar alltid att förbättra vår dokumentation. Hjälp oss med detta och informera oss om önskade ändringar via följande E-postadress:

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 Styrsystemstyp, mjukvara och funktioner

Denna handbok beskriver funktioner som finns tillgängliga i styrsystem med följande NC-mjukvarunummer.

Styrsystemstyp	NC-programvarunummer
TNC 620	817600-06
TNC 620 E	817601-06
TNC 620 Programmeringsstation	817605-06

Bokstavsbeteckningen E anger att det är en exportversion av styrsystemet. I exportversionen av styrsystemet gäller följande begränsningar:

- Rätlinjeförflyttning simultant i upp till fyra axlar

Maskintillverkaren anpassar, via maskinparametrarna, lämpliga funktioner i styrsystemet till den specifika maskinen. Därför förekommer det även funktioner i denna handbok som inte finns tillgängliga i alla styrsystem.

Styrsystemsfunktioner som inte finns tillgängliga i alla maskiner är t.ex:

- Verktygsmätning med TT

Kontakta maskintillverkaren för få veta mer om din specifika maskins funktionsomfång.

Många maskintillverkare och HEIDENHAIN erbjuder programmeringskurser för styrsystem. Deltagande i sådana kurser rekommenderas för att snabbt bli förtrogen med styrsystemets funktioner.



Bruksanvisning:

Alla styrsystemsfunktioner som inte har anknytning till cyklerna finns beskrivna i bruksanvisningen för TNC 620. Kontakta HEIDENHAIN om du behöver denna bruksanvisning.

ID-bruksanvisning klartextprogrammering: 1096883-xx

ID-bruksanvisning DIN-ISO-programmering: 1096887-xx

Konfigurera ID-bruksanvisning, testa och köra NC-program: 1263172-xx

Software-optioner

TNC 620 förfogar över olika software-optioner, vilka kan frigges maskintillverkare. Varje option frigges separat och innehåller de funktioner som finns listade nedan:

Additional Axis (Option #0 och Option #1)

Ytterligare axel	Ytterligare reglerkrets 1 och 2
-------------------------	---------------------------------

Advanced Function Set 1 (Option #8)

Utökade funktioner grupp 1	Rundbordsbearbetning: ■ Konturer på en cylinders utrullade mantelyta ■ Matning i mm/min Koordinatomräkningar: 3D-vridning av bearbetningsplanet
-----------------------------------	---

Advanced Function Set 2 (Option #9)

Utökade funktioner grupp 2	3D-bearbetning: ■ 3D-verktygskompensering via ytnormalvektor ■ Förändring av spindelhuvudets inställning med elektronisk handratt samtidigt som programmet exekveras; Verktygsspetsens position förblir oförändrad (TCPM = Tool Center Point Management) ■ Håll verktyget vinkelrätt till konturen ■ Verktygsradiekompensering vinkelrätt till verktygsriktningen ■ Manuell förflyttning i det aktiva verktygsaxelsystemet Interpolation: Rätlinje i > 4 axlar (kräver exporttillstånd)
-----------------------------------	--

Touch Probe Functions (Option #17)

Probfunktioner	Avkännarcykler: ■ Kompensering för snett placerat arbetsstycke i automatikdrift ■ Inställning av utgångspunkt i driftsättet MANUELL DRIFT ■ Inställning av utgångspunkt i automatikdrift ■ Automatisk mätning av arbetsstycke ■ Automatisk mätning av verktyg
-----------------------	---

HEIDENHAIN DNC (Option #18)

Kommunikation med externa PC-applikationer via COM-komponent

Advanced Programming Features (Option #19)

Utökade programmeringsfunktioner	Flexibel konturprogrammering FK: Programmering i HEIDENHAIN-klartext med grafiskt stöd för arbetsstycken som inte har NC-anpassad måttsättning
---	--

Advanced Programming Features (Option #19)

Bearbetningscykler:

- Djuphålsborrning, Brotschning, Ursvarvning, Försänkning, Centrering (cykel 201 - 205, 208, 240, 241)
 - Fräsning av invändiga och utvändiga gängor (cykel 262 - 265, 267)
 - Finbearbetning av rektangulära och cirkulära fickor och tappar (cykel 212 - 215, 251 - 257)
 - Uppdelning av plana och vinklade ytor (cykel 230 - 233)
 - Raka och cirkulära spår (cykel 210, 211, 253, 254)
 - Punktmönster på cirkel och linjer (cykel 220, 221)
 - Konturtåg, konturficka - även konturparallell, konturspår trochoid (cykel 20 - 25, 275)
 - Gravering (cykel 225)
 - Maskintillverkarcykler (speciella cykler som har skapats av maskintillverkaren) kan integreras
-

Advanced Graphic Features (Option #20)

Utökade grafikfunktioner**Test- och bearbetningsgrafik:**

- Vy ovanifrån
 - Presentation i tre plan
 - 3D-framställning
-

Advanced Function Set 3 (Option #21)

Utökade funktioner grupp 3**Verktyskompensering:**

M120: Förberäkning av radiekompenserad kontur upp till 99 NC-block (LOOK AHEAD)

3D-bearbetning:

M118: Överlagra handrattsrörelser under programkörning

Pallet Managment (Option #22)

Paletthantering

Bearbetning av arbetsstycken i valfri ordningsföljd

Display Step (Option #23)

Presentationsupplösning**Inmatningsupplösning:**

- Linjärlaxlar ner till 0,01 µm
 - Vinkelaxlar ner till 0,00001°
-

CAD Import (Option #42)

CAD Import

- Stödjer DXF, STEP och IGES
 - Överföring av konturer och punktmönster
 - Komfortabel inställning av utgångspunkt
 - Grafisk selektering av konturavsnitt från klartextprogram
-

KinematicsOpt (Option #48)

Optimering av maskinkinematiken

- Spara/återställ aktiv kinematik
 - Kontrollera aktiv kinematik
 - Optimera aktiv kinematik
-

Extended Tool Management (Option #93)

Utökad verktygshantering	Python-baserad
---------------------------------	----------------

Remote Desktop Manager (Option #133)

Fjärrstyrning av externa dataenheter	■ Windows från en separat datorenhet ■ Integrerad i styrsystemets operatörsgränssnitt
---	--

State Reporting Interface – SRI (software-option 137)

Http-åtkomst till styrsystemstatus	■ Avläsning av tidpunkter för statusändringar ■ Avläsning av det aktiva NC-programmet
---	--

Cross Talk Compensation – CTC (Option #141)

Kompensation av axelkopplingar	■ Registrering av dynamiskt betingade positionsavvikelser som påverkas av axelaccelerationer ■ Kompensering av TCP (Tool Center Point)
---------------------------------------	--

Position Adaptive Control – PAC (Option #142)

Adaptiv positionsreglering	■ Anpassning av reglerparametrar beroende på axlarnas positioner i bearbetningsutrymmet ■ Anpassning av reglerparametrar beroende på hastigheten eller accelerationen av en axel
-----------------------------------	---

Load Adaptive Control – LAC (Option #143)

Adaptiv belastningsreglering	■ Automatisk registrering av arbetsstyckets vikt och friktionskrafter ■ Anpassning av reglerparametrar beroende på arbetsstyckets aktuella massa
-------------------------------------	---

Active Chatter Control – ACC (Option #145)

Aktiv dämpning av bearbetningsvibrationer	Helautomatisk funktion för att undvika skakningar under bearbetningen
--	---

Active Vibration Damping – AVD (Option #146)

Aktiv vibrationsdämpning	Dämpning av maskinsvängningar för att förbättra arbetsstyckets yta
---------------------------------	--

Batch Process Manager (Option #154)

Batch Process Manager	Planering av produktionsorder
------------------------------	-------------------------------

Component Monitoring (option 155)

Komponentövervakning utan extern sensorik	Övervakning avseende överbelastning av konfigurerade maskinkomponenter
--	--

Utvecklingsnivå (uppgraderingsfunktioner)

Förutom software-optioner hanteras större vidareutvecklingar av styrsystemprogramvaran via Upgrade-funktioner, så kallad **Feature Content Level** (eng. begrepp för utvecklingsnivå). Funktioner som sorterar under FCL, finns inte tillgängliga för dig om du erhåller en software-uppgradering i ditt styrsystem.



När du får en ny maskin levererad står alla Upgrade-funktioner till förfogande utan merkostnad.

Upgrade-funktioner indikeras i handboken med **FCL n**, där **n** indikerar utvecklingsnivåns löpnummer.

Du kan öppna FCL-funktionen genom att köpa ett lösenord. Kontakta i förekommande fall din maskintillverkare eller HEIDENHAIN.

Avsett användningsområde

Styrsystemet motsvarar klass A enligt EN 55022 och är huvudsakligen avsedd för användning inom industrin.

Rättslig anmärkning

Denna produkt använder Open-Source-Software. Ytterligare information finner du i styrsystemet under

- ▶ Driftart Programmering
- ▶ MOD-funktion
- ▶ Softkey **LICENS anmärkning**

Valbara parametrar

HEIDENHAIN utvecklar fortlöpande det generösa utbudet av cykler, därför kan det med varje ny mjukvara också finnas nya Q-parametrar för vissa cykler. Dessa nya Q-parametrar är valbara parametrar, för äldre mjukvaror finns de inte alltid till förfogande. I cykeln befinner du dig alltid i slutet av cykeldefinitionen. Du finner valbara Q-parametrar som har tillkommit i denna mjukvara i översikten "Nya och ändrade cykelfunktioner för programvaran 81760x06 ". Du kan själv bestämma om du vill definiera de valbara Q-parametrarna, eller om du vill radera dem med knappen NO ENT. Du kan också överta det förutbestämda standardvärdet. Om du har råkat radera en valbar parameter eller om du efter en programvaruuppdatering vill utveckla cyklerna i ett befintligt NC-program kan de valbara Q-parametrarna läggas till i efterhand. Tillvägagångssättet beskrivs nedan.

Infoga valbara Q-parametrar i efterhand:

- Anropa cykeldefinitionen
- Tryck på piltangenten åt höger tills de nya Q-parametrarna visas
- Överta det redan inmatade standardvärdet eller mata in ett eget värde
- Om du vill använda den nya Q-parametern, lämna menyn genom att fortsätta trycka på piltangenten åt höger eller med END
- Om du inte vill använda den nya Q-parametern, tryck på knappen NO ENT

Kompatibilitet

NC-programmet som du har skapat i äldre HEIDENHAIN-kurvlinjestyrssystem (från och med TNC 150 B) kan i stor utsträckning behandlas av den nya programversionen av TNC 620 . Även när nya, valbara parametrar ("Valbara parametrar") har tillkommit till befintliga cykler, kan du i regel exekvera ditt NC-program precis som vanligt. Detta tack vare det bakomliggande standardvärdet. Om du tvärtom vill exekvera ett NC-program i ett äldre styrsystem men som är skapat i en ny mjukvara, kan du radera de valbara Q-parametrarna från cykeldefinitionen med knappen NO ENT. På det viset får du ett motsvarande bakåtkompatibelt NC-program. Om NC-block innehåller ogiltiga element, markeras dessa som ERROR-block av styrsystemet när filen öppnas.

Nya och ändrade cykelfunktioner för programvara 81760x-05

- Ny cykel 441 SNABB AVKAENNING. Med denna cykel kan du ställa in olika avkänningsparametrar (t.ex. positioneringshastigheten) globalt för alla efterföljande avkännarcykler. se "SNABB AVKÄNNING (cykel 441, DIN/ISO G441, Software-option 17)", Sida 522
- Ny cykel 276 Konturlinje 3D se "KONTURLINJE 3D (cykel 276, DIN/ISO: G276, software-option 19)", Sida 243
- Utökning av konturlinje: Cykel 25 med bearbetning restmaterial, cykeln har utökats med följande parametrar: Q18, Q446, Q447, Q448 se "KONTURLINJE (cykel 25, DIN/ISO: G125, software-option 19)", Sida 239
- Cykel 256 REKTANGULAER OE och 257 CIRKULAER OE har utökats med parameter Q215, Q385, Q369 och Q386. se "REKTANGULÄR TAPP (cykel 256, DIN/ISO: G256, software-option 19)", Sida 179, se "CIRKULÄR TAPP (cykel 257, DIN/ISO: G257, software-option 19)", Sida 184
- Cykel 239 fastställer maskinaxlarnas belastning med reglerfunktionen LAC. Dessutom kan cykel 239 nu även anpassa den maximala axelaccelerationen. Cykel 239 stöder bestämning av belastningen på sammansatta axlar. se "REGISTRERA BELASTNING (cykel 239 DIN/ISO: G239, software-option 143)", Sida 341
- Vid cykel 205 och 241 har matningsbeteendet ändrats! se "LANGHALSBORRNING (Cykel 241, DIN/ISO: G241, software-option 19)", Sida 103, se "UNIVERSAL-DJUPBORRNING (Cykel 205, DIN/ISO: G205, software-option 19)", Sida 92
- Detaljändringar i cykel 233: Övervakar skärlängden (LCUTS) vid finbearbetningen, förstörar ytan i fräsriktningen med Q357 vid grovbearbetning med frässtrategi 0-3 (om ingen begränsning har satts i denna riktning) se "PLANFRÄSNING (cykel 233, DIN/ISO: G233, software-option 19)", Sida 194
- CONTOUR DEF kan programmeras i DIN/ISO
- De under "old cycles" samlade, tekniskt föråldrade cyklerna 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 kan inte längre infogas via editorn. Exekvering och ändring av dessa cykler är dock fortfarande möjlig.
- Verktygsavkännarcyklerna 480, 481, 482, 483, 484 kan döljas se "Inställning av maskinparametrar", Sida 560
- Cykel 225 gravering kan gravera det aktuella räknarvärdet med hjälp av en ny syntax se "Gravera räknarvärde", Sida 335
- Ny kolumn SERIAL i avkännartabellen se "Avkännardata", Sida 355

Nya och ändrade cykelfunktioner för programvaran 81760x-06

- Ny cykel 1410 AVKAENNING KANT (software-option 17), se "AVKÄNNING KANT (cykel 1410, DIN/ISO: G1410, software-option 17)", Sida 368
- Ny cykel 1411 AVKAENNING TVAA CIRKLAR (software-option 17), se "AVKÄNNING TVÅ CIRKLAR (cykel 1411, DIN ISO G1411, software-option 17)", Sida 372
- Ny cykel 1420 BERÖRA NIVÅER (software-option 17), se "AVKÄNNING PLAN (cykel 1420, DIN/ISO: G1420, software-option 17)", Sida 364
- I cykel 24 FINSKAER SIDA följer på- och avrundning i sista matningen genom tangentiell helix, se "FINSKÄR SIDA (cykel 24, DIN/ISO: G124, software-option 19)", Sida 236
- Cykeln 233 PLANFRAESNING utökades genom parameter Q367 YTLAEGE, se "PLANFRÄSNING (cykel 233, DIN/ISO: G233, software-option 19)", Sida 194
- Cykel 257 CIRKULAER OE använder Q207 MATNING FRAESNING även för grovbearbetningen, se "CIRKULÄR TAPP (cykel 257, DIN/ISO: G257, software-option 19)", Sida 184
- De automatiska avkännarcyklerna 408 till 419 anger utgångspunkt med hänsyn till chkTiltingAxes (nr 204600), se "Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av utgångspunkt", Sida 401
- Avkännarcykler 41x, automatisk mätning av utgångspunkter: nytt förfarande för cykelparameter Q303 OEVERFOER MEATVAERDE och Q305 NUMMER I TABELL, se "Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av utgångspunkt", Sida 401
- I cykel 420 MAETNING VINKEL beaktas vid förpositionering information om cykeln och avkännartabellen, se "MÄTNING VINKEL (Cykel 420, DIN/ISO: G420, software-option 17)", Sida 468
- Cykel 450 SPARA KINEMATIK skriver inte samma värden vid återställning, se "SPARA KINEMATIK (Cykel 450, DIN/ISO: G450, option)", Sida 530
- Cykel 451 KINEMATIK-MAETNING utökades genom värde 3 i cykelparameter Q406 MODE, se "MÄTNING KINEMATIK (cykel 451, DIN/ISO: G451, option)", Sida 533
- I cykel 451 KINEMATIK-MAETNING övervakas kalibreringskulans radie först vid den andra mätningen, se "MÄTNING KINEMATIK (cykel 451, DIN/ISO: G451, option)", Sida 533
- Avkännartabellen utökades med kolumnen REACTION, se "Avkännartabell", Sida 354
- Maskinparametern CfgThreadSpindle (nr 113600) kan användas, se "GÄNGBORRNING med flytande gänghuvud GS (cykel 206, DIN/ISO: G206)", Sida 117, se "GÄNGBORRNING utan flytande gänghuvud GS (cykel 207, DIN/ISO: G207)", Sida 120, se "GÄNGNING SPÅNBRYTNING (cykel 209, DIN/ISO: G209, software-option 19)", Sida 124, se "GAENGFRAESNING (cykel 18, DIN/ISO: G18, software-option 19)", Sida 343

2

Grunder / Översikt

2.1 Inledning

Ofta återkommande bearbetningssekvenser, som omfattar flera bearbetningssteg, finns lagrade i styrsystemet i form av cykler. Även koordinatomräkningar och andra specialfunktioner finns tillgängliga som cykler. De flesta cykler använder Q-parametrar som överföringsparametrar.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Cykler utför omfattande bearbetningar. Kollisionsrisk!

- Utför ett programtest före exekveringen



Om man använder indirekt parametertilldelning vid cykler med nummer högre än 200 (till exempel **Q210 = Q1**), kommer en ändring av den tilldelade parametern (till exempel **Q1**) efter cykeldefinitionen inte att vara verksam. Definiera i sådana fall cykelparametern (till exempel **Q210**) direkt.

När du definierar en matningsparameter i bearbetningscykler med nummer högre än 200, kan du istället för siffervärdet även välja den i **TOOL CALL**-blocket definierade matningen via softkey (softkey **FAUTO**). Beroende på respektive cykel och på respektive funktion av matningsparametern, står ytterligare matningsalternativ till förfogande **FMAX** (snabbtransport), **FZ** (matning per tand) och **FU** (matning per varv).

Beakta att en ändring av **FAUTO**-matningen efter en cykeldefinition inte har någon verkan eftersom styrsystemet har kopplat matningen internt till **TOOL CALL**-blocket vid exekveringen av cykeldefinitionen.

Om man vill radera en cykel som består av flera delblock, meddelar styrsystemet om huruvida hela den kompletta cykeln bör raderas.

2.2 Användbara cykelgrupper

Översikt bearbetningscykler



- Softkeyraden presenterar de olika cykelgrupperna

Softkey	Cykelgrupp	Sida
	Cykler för djupborrning, brotschning, ursvarvning och försänkning	72
	Cykler gängning, gängskärning och gängfräsning	116
	Cykler för fräsning av fickor, tappar, spår och för planfräsning	154
	Cykler för koordinatomräkning, med vilka godtyckliga konturer kan förskjutas, vridas, speglas, förstoras och förminskas	296
	SL-cykler (Subcontur-List), med vilka konturer bearbetas, som är sammansatta av flera överlagrade delkonturer liksom cykler för cylindermantelbearbetning och virvelfräsning	264
	Cykler för att skapa punkt-mönster, till exempel hålcirkel eller hålyta	208
	Väntetid specialcykler, programanrop, spindelorientering, gravering, tolerans, fastställa belastning,	322



- Växla i förekommande fall till maskinspecifika bearbetningscykler. Sådana bearbetningscykler kan integreras av din maskintillverkare

Översikt avkännarcykler



- Softkeyraden presenterar de olika cykelgrupperna

Softkey	Cykelgrupp	Sida
	Cykler för att automatiskt mäta och kompensera för snett placerat arbetsstycke	357
	Cykler för automatisk inställning av utgångspunkt	402
	Cykler för automatisk arbetsstyckekontroll	460
	Specialcykler	504
	Kalibrering avkännarsystem	511
	Cykler för automatisk kinematikmätning	525
	Cykler för automatisk verktygs- mätning (tillhandahålls av maskintillverkaren)	558
	► Växla i förekommande fall till maskinspecifika avkännarcykler. Sådana avkännarcykler kan integreras av din maskintillverkare	

3

**Använda
bearbetningscykler**

3.1 Arbeta med bearbetningscykler

Maskinspecifika cykler (software-option19)

Cykler kan användas på flera maskiner. Din maskintillverkare implementerar dessa cykler i styrsystemet utöver HEIDENHAIN-cyklerna. Dessa finns tillgängliga i en separat cykelnummerserie:

- Cykel 300 till 399
Maskinspecifika cykler som definieras via knappen **CYCL DEF**
- Cykel 500 till 599
Maskinspecifika avkännarcykler som definieras via knappen **TOUCH PROBE**



Beakta här respektive funktionsbeskrivning i maskinhandboken.

I vissa fall använder sig maskinspecifika cykler av samma överföringsparametrar som HEIDENHAIN redan har använt i standardcykler. Vid samtidig användning av DEF-aktiva cykler (cykler som styrsystemet automatiskt exekverar vid cykeldefinitionen) och CALL-aktiva cykler (cykler som du måste anropa för att de skall utföras).

Ytterligare information: "Anropa cykler", Sida 52

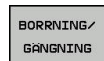
Undvik problem med att skriva över överföringsparametrar som har använts flera gånger. Gör så här:

- ▶ Programmera av princip DEF-aktiva cykler före CALL-aktiva cykler
- ▶ Programmera bara en DEF-aktiv cykel mellan definitionen av en CALL-aktiv cykel och dess respektive cykelanrop, när inga överlappningar förekommer mellan överföringsparametrar i dessa båda cykler

Definiera cykel via softkeys



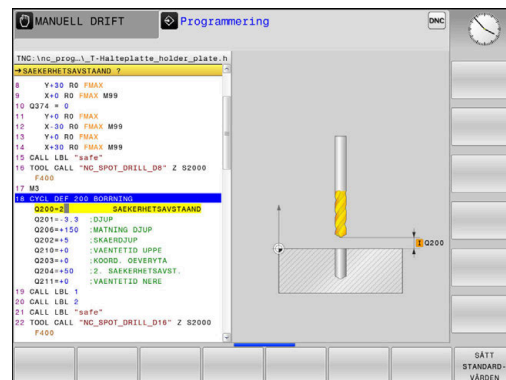
- Softkeyraden visar de olika cykelgrupperna



- Välj cykelgrupp, till exempel borrarcykler



- Välj cykel, till exempel **GÄNGFRÄSNING**. Styrssystemet öppnar en dialog och frågar efter alla inmatningsvärden. Samtidigt öppnar styrssystemet en grafik i den högra bildskärmskvalvan. Parametern som ska anges visas med en ljusare färg
- Ange alla parametrar som styrssystemet efterfrågar. Avsluta varje inmatning med knappen **ENT**
- Styrssystemet avslutar dialogen då alla erforderliga data har matats in



Definiera cykel via GOTO-funktion



- Softkeyraden visar de olika cykelgrupperna



- Styrssystemet visar cykelöversikten i ett inväxlat fönster
- Välj önskad cykel med pilknapparna eller
- ange cykelnummer. Bekräfta med knappen **ENT**. Styrssystemet öppnar då cykeldialogen på tidigare beskrivna sätt

Exempel

7 CYCL DEF 200 BORRNING	
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q201=3	;DJUP
Q206=150	;MATNING DJUP
Q202=5	;SKAERDJUP
Q210=0	;VAENTETID UPPE
Q203=+0	;KOORD. OEVERTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q211=0.25	;VAENTETID NERE
Q395=0	;REFERENS DJUP

Anropa cykler



Förutsättningar

Före ett cykelanrop programmerar man alltid:

- **BLK FORM** för grafisk presentation (behövs endast för testgrafik)
- Verktögsanrop
- Spindelns rotationsriktning (tilläggsfunktion M3/M4)
- Cykeldefinition (CYCL DEF)

Beakta även de ytterligare förutsättningarna som finns införda vid de efterföljande cykelbeskrivningarna.

Följande cykler aktiveras direkt efter deras definition i NC-programmet. Dessa cykler kan och får inte anropas:

- Cyklerna 220 Punktmönster på cirkel och 221 Punktmönster på linjer
- SL-cykel 14 KONTUR
- SL-cykel 20 KONTURDATA
- Cykel 32 TOLERANS
- Cykler för koordinatomräkning
- Cykel 9 VÄNTETID
- Alla avkännarcykler

Alla andra cykler kan anropas med funktioner som förklaras i efterföljande beskrivning.

Cykelanrop med CYCL CALL

Funktionen **CYCL CALL** anropar den senast definierade bearbetningscykeln en gång. Startpunkten för cykeln är den position som programmerades senast före CYCL CALL-blocket.



- ▶ Programmera cykelanrop: Tryck på knappen **CYCL CALL**
- ▶ Ange cykelanrop: Tryck på softkey **CYCL CALL M**
- ▶ Ange i förekommande tilläggsfunktion M (till exempel **M3** för att starta spindeln) eller avsluta dialogen med knappen **END**

Cykelanrop med CYCL CALL PAT

Funktionen **CYCL CALL PAT** anropar den senast definierade bearbetningscykeln vid alla positioner som du har definierat i en mönsterdefinition PATTERN DEF eller som finns angivna i en punkttabell.

Ytterligare information: "Mönsterdefinition PATTERN DEF", Sida 59

Ytterligare information: "Punkttabeller", Sida 66

Cykelanrop med CYCL CALL POS

Funktionen **CYCL CALL POS** anropar den senast definierade bearbetningscykeln en gång. Startpunkten för cykeln är den position som du har definierat i **CYCL CALL POS**-blocket.

Styrsystemet utför förflyttningen till den angivna positionen i **CYCL CALL POS**-blocket med positioneringslogik:

- Om den aktuella verktygspositionen i verktygsaxeln är större än arbetsstyckets yta (Q203) utför styrsystemet först positioneringen i bearbetningsplanet till den programmerade positionen. Därefter i verktygsaxeln
- Om den aktuella verktygspositionen i verktygsaxeln ligger under arbetsstyckets yta (Q203) utför styrsystemet först positioneringen i verktygsaxeln till den programmerade positionen till säkerhetshöjden. Därefter i bearbetningsplanet till den programmerade positionen



I **CYCL CALL POS**-blocket måste alltid tre koordinataxlar vara programmerade. Via koordinaten i verktygsaxeln kan du på ett enkelt sätt förändra startpositionen. Den fungerar som en extra nollpunktsförskjutning.

Den i **CYCL CALL POS**-blocket definierade matningen gäller endast vid framkörningen till den i detta NC-blocket programmerade startpositionen.

Styrsystemet utför förflyttningen till den definierade positionen i **CYCL CALL POS**-blocket med inaktiv radiekompensering (R0).

Om du anropar en cykel med **CYCL CALL POS** som har en egen startposition definierad (till exempel cykel 212) fungerar den i cykeln definierade positionen som en extra förskjutning av den i **CYCL CALL POS**-blocket definierade positionen. Därför bör du alltid definiera startpositionen som skall anges i cykeln till 0.

Cykelanrop med M99/M89

Funktionen **M99** som gäller i det block den har programmerats i anropar den senast definierade bearbetningscykeln en gång.

M99 kan du programmera i slutet av ett positioneringsblock, styrsystemet utför då förflyttningen till denna position och anropar därefter den senast definierade bearbetningscykeln.

Om styrsystemet automatiskt skall utföra cykeln efter varje positioneringsblock ska det första cykelanropet programmeras med **M89**.

Inverkan av **M89** upphävs genom programmering.

- **M99** i det positioneringsblock som man utför förflyttningen till den sista startpunkten, eller
- Man definierar en ny bearbetningscykel med **CYCL DEF**



Styrsystemet stöder inte M89 i kombination med FK-programmering!

Arbeta med en parallellaxel

Styrsystemet utför ansättningsrörelserna i parallellaxeln (W-axeln) som man har definierat som spindelaxel i **TOOL CALL**-blocket. Ett "W" visas i statuspresentationen när verktygsberäkning sker i W-axeln.

Detta är bara möjligt med följande cykler:

Cykel	W-axelns funktion
200 BORRNING	■
201 BROTSCHNING	■
202 URSVARVNING	■
203 UNIVERSAL BORR.	■
204 FOERSAENKN. BAK.	■
205 UNIVERSAL-DJUPBORR.	■
208 URFRAESN. CYL.SPIRAL	■
225 GRAVERA	■
232 PLANFRAESNING	■
233 PLANFRAESNING	■
241 LANGHALSBORRNING	■



HEIDENHAIN rekommenderar inte användning av **TOOL CALL W!** Använd **FUNCTION PARAXMODE** eller **FUNCTION PARAXCOMP**.

Ytterligare information: bruksanvisning
klartextprogrammering

3.2 Programmallar för cykler

Översikt

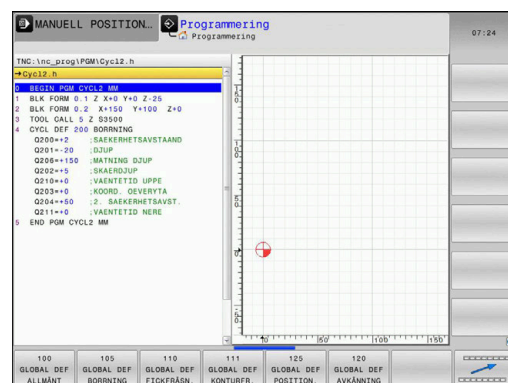
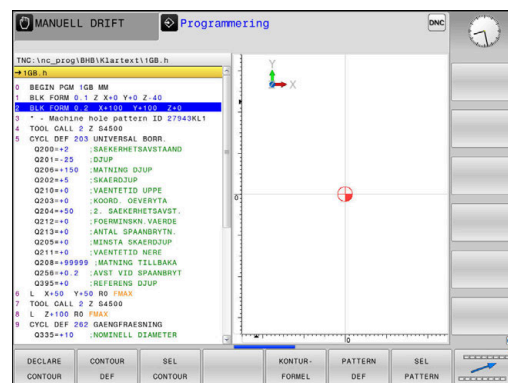
Alla cykler 20 till 25 och de med nummer högre än 200 använder sig alltid av samma identiska cykelparametrar, till exempel säkerhetsavståndet **Q200**, vilket måste anges vid varje cykeldefinition. Via funktionen **GLOBAL DEF** kan du definiera dessa cykelparametrar centralt i programmets början så att de är verksamma globalt för alla bearbetningscykler som används i NC-programmet. I respektive bearbetningscykel refererar du då till värdet som du definierade i programmets början.

Följande GLOBAL DEF-funktioner står till förfogande:

Softkey	Bearbetningsmönster	Sida
100 GLOBAL DEF ALLMANT	GLOBAL DEF ALLMAEN Definition av allmängiltiga cykelparametrar	57
105 GLOBAL DEF BORRNING	GLOBAL DEF BORRNING Definition av speciella borrar- cykelparametrar	57
110 GLOBAL DEF FICKFRÄSN.	GLOBAL DEF FICKFRA- ESNING Definition av speciella fickfräs- ningsparametrar	57
111 GLOBAL DEF KONTURFR.	GLOBAL DEF KONTURFRA- ESNING Definition av speciella kontur- fräsningsparametrar	58
125 GLOBAL DEF POSITION.	GLOBAL DEF POSITIO- NERING Definition av positioneringsbe- teendet vid CYCL CALL PAT	58
120 GLOBAL DEF AVKÄNNING	GLOBAL DEF AVKÄNNING Definition av speciella avkän- narcykelparametrar	58

GLOBAL DEF inmatning

- Driftsätt: Tryck på knappen **Programmering**
- Välj specialfunktioner: Tryck på knappen **SPEC FCT**
- Välj funktioner för programmallar
- Tryck på softkey **GLOBAL DEF**
- Välj önskad GLOBAL-DEF-funktion. Tryck exempelvis på softkey **GLOBAL DEF ALLMAEN**
- Ange erforderliga definitioner, bekräfta med knappen **ENT**



Använda GLOBAL DEF-uppgifter

När du vid programmets början anger de olika GLOBAL DEF-funktionerna, kan du referera till dessa globalt giltiga värdena vid definitionen av godtyckliga bearbetningscykler.

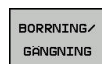
Gör då på följande sätt:



- Driftsätt: Tryck på knappen **Programmering**



- Välj bearbetningscykler: Tryck på knappen **CYCLE DEF**



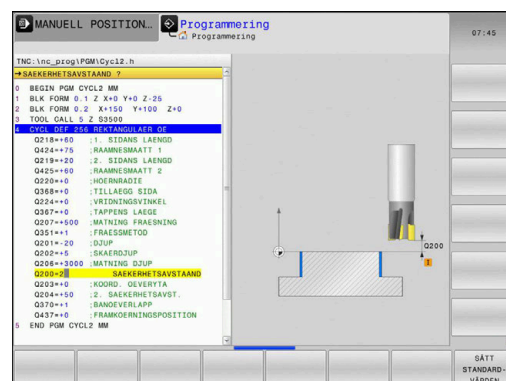
- Välj önskad cykelgrupp, t.ex. borrarcykler



- Välj önskad cykel, t.ex. **borrning**
- Om det finns en global parameter för detta, visar styrsystemet softkey **SÄTT STANDARDVÄRDEN**



- Tryck på softkey **SÄTT STANDARDVÄRDEN**: styrsystemet skriver in ordet **PREDEF** (engelska: Fördefinierad) i cykeldefinitionen. Därmed har du skapat en koppling till den tillhörande **GLOBAL DEF**-parametern som du definierade i programmets början



HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du i efterhand ändrar programinställningen med **GLOBAL DEF** påverkar ändringen hela NC-programmet. Därigenom kan bearbetningsprocessen förändras avsevärt.

- Använd **GLOBAL DEF** med försiktighet. Utför ett programtest före exekveringen
- Om man skriver in ett fast värde i bearbetningscykler så kommer **GLOBAL DEF** inte att förändra värdet

Allmänna globala data

- ▶ **Säkerhetsavstånd:** Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta vid automatisk framkörning till cyklens startposition i verktygsaxeln
- ▶ **2. Säkerhetsavstånd:** Position där styrsystemet positionerar verktyget vid slutet av ett bearbetningssteg. På denna höjd utförs förflyttningen fram till nästa bearbetningsposition i bearbetningsplanet
- ▶ **F Positionering:** Matning som styrsystemet förflyttar verktyget med inom en cykel
- ▶ **F Retur:** Matning som styrsystemet förflyttar tillbaka verktyget med



Parametrar gäller för alla bearbetningscykler 2xx.

Globala data för borrar

- ▶ **Retur spånbrytning:** Värde med vilket styrsystemet lyfter verktyget vid spånbrytning
- ▶ **Väntetid nere:** Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten
- ▶ **Väntetid uppe:** Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid säkerhetsavståndet



Parametrar gäller för borrar, gängning- och gängfräscykler 200 till 209, 240, 241 och 262 till 267.

Globala data för fräsning med fickcykler 25x

- ▶ **Överlappningsfaktor:** Verktygsradie x banöverlappning ger ansättningen i sida
- ▶ **Fräsmetod:** Medfräsning/Motfräsning
- ▶ **Nedmatningstyp:** Helixformad, pendlande eller vinkelrät nedmatning i materialet



Parametrar gäller för fräscyklerna 251 till 257.

Globala data för fräsning med konturcykler

- ▶ **Säkerhetsavstånd:** Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta vid automatisk framkörning till cyklens startposition i verktygsaxeln
- ▶ **Säkerhetshöjd:** Absolut höjd, på vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke inte kan ske (för mellanpositioneringar och återgång vid cykelslut)
- ▶ **Överlappningsfaktor:** Verktygsradie x banöverlappning ger ansättningen i sida
- ▶ **Fräsmetod:** Medfräsning/Motfräsning



Parametrarna gäller för SL-cyklerna 20, 22, 23, 24 och 25.

Globala data för positioneringsbeteendet

- ▶ **Positioneringsbeteende:** Returkörning i verktygsaxeln vid bearbetningsstegets slut: Lyftning till det andra säkerhetsavståndet eller till positionen i Unit-början



Parametrarna gäller för alla bearbetningscykler som du anropar med funktionen **CYCL CALL PAT**.

Globala data för avkännarfunktioner

- ▶ **Säkerhetsavstånd:** Avstånd mellan mätspetsen och arbetsstyckets yta vid automatisk framkörning till avkänningspositionen
- ▶ **Säkerhetshöjd:** Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken styrsystemet förflyttar avkännarsystemet mellan mätpunkterna, under förutsättning att option **Förflyttning på säkerhetshöjd** är aktiverad
- ▶ **Förflyttning på säkerhetshöjd:** Välj om styrsystemet skall utföra förflyttningen mellan mätpunkterna på säkerhetsavståndet eller på säkerhetshöjden



Parameter gäller för alla avkännarcykler 4xx.

3.3 Mönsterdefinition PATTERN DEF

Användning

Med funktionen **PATTERN DEF** definierar du på ett enkelt sätt regelbundna bearbetningsmönster, vilka du sedan kan anropa med funktionen **CYCL CALL PAT**. På samma sätt som vid cykeldefinition står även vid mönsterdefinition hjälpbilder till förfogande, vilka förtydligar de olika inmatningsparametrarna.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Funktionen **PATTERN DEF** beräknar bearbetningskoordinater i axlarna **X** och **Y**. Vid alla verktygsaxlar förutom **Z** finns det risk för kollision vid den efterföljande bearbetningen!

- **PATTERN DEF** skall bara användas med verktygsaxel **Z**

Följande bearbetningsmönster står till förfogande:

Softkey	Bearbetningsmönster	Sida
	PUNKT Definition av upp till 9 valfria bearbetningspositioner	61
	RAD Definition av enstaka rad, rak eller vriden	61
	MÖNSTER Definition av ett enstaka mönster, rätlinje, vridet eller snedvridet	62
	RAM Definition av en enstaka ram, rätlinje, vridet eller snedvridet	63
	CIRKEL Definition av en fullcirkel	64
	Cirkelsegment Definition av ett cirkelsegment	65

PATTERN DEF inmatning



- Driftsätt: Tryck på knappen **Programming**



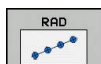
- Välj specialfunktioner: Tryck på knappen **SPEC FCT**



- Välj meny funktioner för kontur- och punktbearbetning



- Tryck på softkey **PATTERN DEF**



- Välj önskat bearbetningsmönster, tryck exempelvis på softkey för enstaka rad
- Bekräfta nödvändiga definitioner med knappen **ENT**

PATTERN DEF användning

Så snart du har matat in en mönsterdefinition kan du kalla upp denna via funktionen **CYCL CALL PAT**.

Ytterligare information: "Anropa cykler", Sida 52

Styrsystemet utför då den senast definierade bearbetningscykeln vid de punkter som har definierats av dig i bearbetningsmönstret.



Ett bearbetningsmönster förblir aktivt ända tills du definierar ett nytt mönster eller selekterar en punkttabell via funktionen **SEL PATTERN**.

Via blockframläsningen kan du välja en valfri punkt som du kan påbörja eller fortsätta bearbetningen i

Ytterligare information: Konfigurera bruksanvisning, testa och köra NC-program

Styrsystemet lyfter verktyget tillbaka till säkerhetshöjden mellan startpunkterna. Styrsystemet använder sig av spindelaxelns koordinat vid cykelanropet som säkerhetshöjd, eller värdet från cykelparameter Q204, och väljer den som är störst.

Om koordinatyten i PATTERN DEF är större än den i cykeln beräknas det andra säkerhetsavståndet på koordinatyten för PATTERN DEF.

Om koordinatyten i cykeln är större än den i PATTERN DEF beräknas säkerhetsavståndet utifrån summan av de två koordinatyterna.

Före **CYCL CALL PAT** kan du använda funktionen **GLOBAL DEF 125** (vilken återfinns vid **SPEC FCT**/programmaller) med Q352=1. Då positionerar styrsystemet alltid på det andra säkerhetsavståndet som har definierats i cykeln mellan hålen.

Definiera enstaka bearbetningspositioner



Du kan ange maximalt 9 bearbetningspositioner, bekräfta respektive inmatning med knappen **ENT**.

POS1 måste programmeras med absoluta koordinater. POS2 till POS9 får programmeras absolut och/eller inkrementellt.

Om du definierar en **Arbetsstyckets yta i Z** som inte är 0, verkar detta värde som tillägg till arbetsstyckets yta **Q203** som du har definierat i bearbetningscykeln.



- ▶ POS1: **X-koordinat bearbetningsposition** (absolut): Ange X-koordinat
- ▶ POS1: **Y-koordinat bearbetningsposition** (absolut): Ange Y-koordinat
- ▶ POS1: **Koordinat arbetsstyckets yta** (absolut): Ange vilken Z-koordinat som bearbetningen startar på
- ▶ POS2: **X-koordinat bearbetningsposition** (absolut eller inkrementellt): Ange X-koordinat
- ▶ POS2: **Y-koordinat bearbetningsposition** (absolut eller inkrementellt): Ange Ykoordinat
- ▶ POS2: **Koordinat arbetsstyckets yta** (absolut eller inkrementellt): Ange Z-koordinat

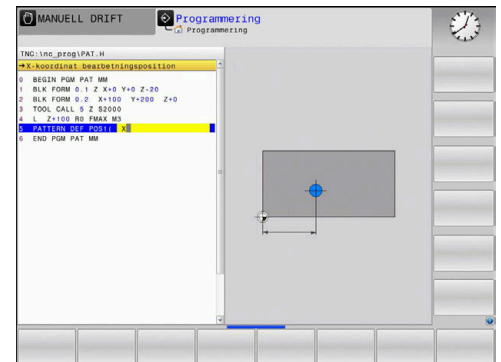
Exempel

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF

POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0)

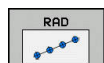
POS2 (X+15 IY+6,5 Z+0)



Definiera enstaka rad



Om du definierar en **Arbetsstyckets yta i Z** som inte är 0, verkar detta värde som tillägg till arbetsstyckets yta **Q203** som du har definierat i bearbetningscykeln.



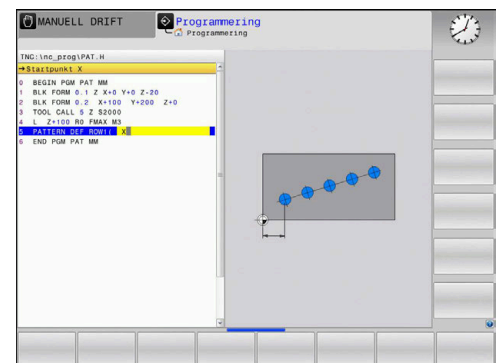
- ▶ **Startpunkt X** (absolut): Koordinat för radstartpunkt i X-axeln
- ▶ **Startpunkt Y** (absolut): Koordinat för radstartpunkt i Y-axeln
- ▶ **Avstånd bearbetningspositioner** (inkrementellt): Avstånd mellan bearbetningspositionerna. Positivt eller negativt värde kan anges
- ▶ **Antal bearbetningar**: Totalt antal bearbetningspositioner
- ▶ **Vinkelläge för hela mönstret** (absolut): Vridningsvinkeln runt den angivna startpunkten. Referensaxel: Huvudaxeln i det aktiva bearbetningsplanet (till exempel X vid verktygsaxel Z). Positivt eller negativt värde kan anges
- ▶ **Koordinat arbetsstyckets yta** (absolut): Ange vilken Z-koordinat som bearbetningen startar på

Exempel

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF ROW1

(X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)

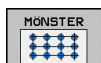


Definiera enstaka mönster



Om du definierar en **Arbetsstyckets yta i Z** som inte är 0, verkar detta värde som tillägg till arbetsstyckets yta **Q203** som du har definierat i bearbetningscykeln.

Parametrarna **Vinkelläge huvudaxel** och **Vinkelläge komplementaxel** verkar adderande till en föregående genomförd **Vinkelläge för hela mönstret**.

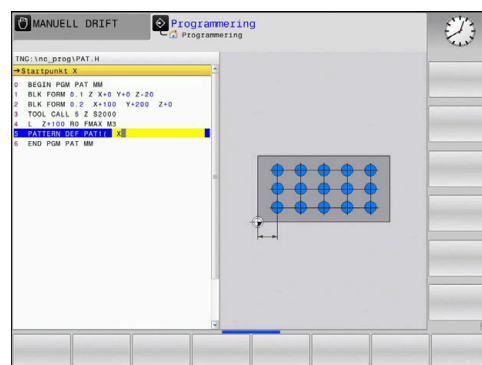


- ▶ **Startpunkt X** (absolut): Koordinat för mönstrets startpunkt i X-axeln
- ▶ **Startpunkt Y** (absolut): Koordinat för mönstrets startpunkt i Y-axeln
- ▶ **Avstånd bearbetningspositioner X** (inkrementellt): Avstånd mellan bearbetningspositionerna i X-riktningen. Positivt eller negativt värde kan anges
- ▶ **Avstånd bearbetningspositioner Y** (inkrementellt): Avstånd mellan bearbetningspositionerna i Y-riktningen. Positivt eller negativt värde kan anges
- ▶ **Antal kolumner**: Mönstrets totala antal kolumner
- ▶ **Antal rader**: Mönstrets totala antal rader
- ▶ **Vinkelläge för hela mönstret** (absolut): Vridningsvinkel som hela mönstret skall vridas med runt den angivna startpunkten. Referensaxel: Huvudaxeln i det aktiva bearbetningsplanet (till exempel X vid verktygsaxel Z). Positivt eller negativt värde kan anges
- ▶ **Vinkelläge huvudaxel**: Vridningsvinkel som enbart bearbetningsplanets huvudaxel skall vridas med runt den angivna startpunkten. Positivt eller negativt värde kan anges.
- ▶ **Vinkelläge komplementaxel**: Vridningsvinkel som enbart bearbetningsplanets komplementaxel skall vridas med runt den angivna startpunkten. Positivt eller negativt värde kan anges.
- ▶ **Koordinat arbetsstyckets yta** (absolut): Ange vilken Z-koordinat som bearbetningen skall startas på

Exempel

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF PAT1 (X+25 Y+33,5
DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0
ROTX+0 ROTY+0 Z+0)

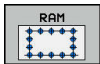


Definiera enstaka ram



Om du definierar en **Arbetsstyckets yta i Z** som inte är 0, verkar detta värde som tillägg till arbetsstyckets yta **Q203** som du har definierat i bearbetningscykeln.

Parametrarna **Vinkelläge huvudaxel** och **Vinkelläge komplementaxel** verkar adderande till en föregående genomförd **Vinkelläge för hela mönstret**.

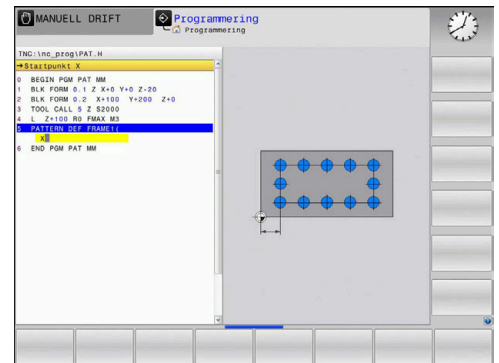


- ▶ **Startpunkt X** (absolut): Koordinat för ramens startpunkt i X-axeln
- ▶ **Startpunkt Y** (absolut): Koordinat för ramens startpunkt i Y-axeln
- ▶ **Avstånd bearbetningspositioner X** (inkrementellt): Avstånd mellan bearbetningspositionerna i X-riktningen. Positivt eller negativt värde kan anges
- ▶ **Avstånd bearbetningspositioner Y** (inkrementellt): Avstånd mellan bearbetningspositionerna i Y-riktningen. Positivt eller negativt värde kan anges
- ▶ **Antal kolumner**: Mönstrets totala antal kolumner
- ▶ **Antal rader**: Mönstrets totala antal rader
- ▶ **Vinkelläge för hela mönstret** (absolut): Vridningsvinkel som hela mönstret skall vridas med runt den angivna startpunkten. Referensaxel: Huvudaxeln i det aktiva bearbetningsplanet (till exempel X vid verktygsaxel Z). Positivt eller negativt värde kan anges
- ▶ **Vinkelläge huvudaxel**: Vridningsvinkel som enbart bearbetningsplanets huvudaxel skall vridas med runt den angivna startpunkten. Positivt eller negativt värde kan anges
- ▶ **Vinkelläge komplementaxel**: Vridningsvinkel som enbart bearbetningsplanets komplementaxel skall vridas med runt den angivna startpunkten. Positivt eller negativt värde kan anges
- ▶ **Koordinat arbetsstyckets yta** (absolut): Ange vilken Z-koordinat som bearbetningen startar på

Exempel

10 L Z+100 R0 FMAX

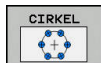
11 PATTERN DEF FRAME1
(X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z
+0)



Definiera fullcirkel



Om du definierar en **Arbetsstyckets yta i Z** som inte är 0, verkar detta värde som tillägg till arbetsstyckets yta **Q203** som du har definierat i bearbetningscykeln.

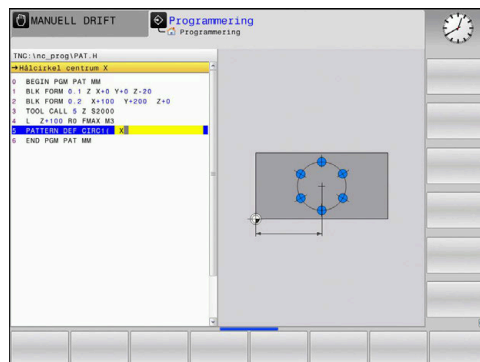


- ▶ **Hålcirkel centrum X** (absolut): Koordinat för cirkelcentrum i X-axeln
- ▶ **Hålcirkel centrum Y** (absolut): Koordinat för cirkelcentrum i Y-axeln
- ▶ **Hålcirkel diameter**: Hålcirkelns diameter
- ▶ **Startvinkel**: Polär vinkel till den första bearbetningspositionen. Referensaxel: Huvudaxeln i det aktiva bearbetningsplanet (till exempel X vid verktygsaxel Z). Positivt eller negativt värde kan anges
- ▶ **Antal bearbetningar**: Totalt antal bearbetningspositioner på cirkeln
- ▶ **Koordinat arbetsstyckets yta** (absolut): Ange vilken Z-koordinat som bearbetningen startar på

Exempel

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF CIRC1
(X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z
+0)



Definiera cirkelsegment



Om du definierar en **Arbetsstyckets yta i Z** som inte är 0, verkar detta värde som tillägg till arbetsstyckets yta **Q203** som du har definierat i bearbetningscykeln.

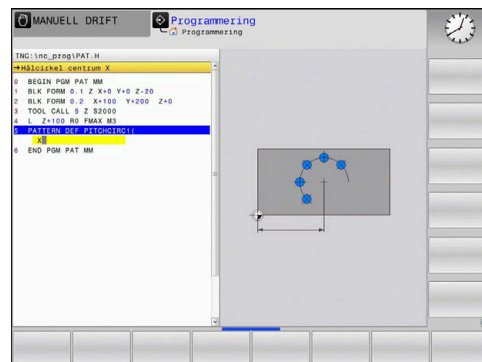


- ▶ **Hålcirkel centrum X** (absolut): Koordinat för cirkelcentrum i X-axeln
- ▶ **Hålcirkel centrum Y** (absolut): Koordinat för cirkelcentrum i Y-axeln
- ▶ **Hålcirkel diameter**: Hålcirkelns diameter
- ▶ **Startvinkel**: Polär vinkel till den första bearbetningspositionen. Referensaxel: Huvudaxeln i det aktiva bearbetningsplanet (till exempel X vid verktygsaxel Z). Positivt eller negativt värde kan anges
- ▶ **Vinkelsteg/Slutvinkel**: Inkrementell polär vinkel mellan två bearbetningspositioner. Positivt eller negativt värde kan anges. Alternativt kan slutvinkel anges (växlingsbart via softkey)
- ▶ **Antal bearbetningar**: Totalt antal bearbetningspositioner på cirkeln
- ▶ **Koordinat arbetsstyckets yta** (absolut): Ange vilken Z-koordinat som bearbetningen startar på

Exempel

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF PITCHCIRC1
(X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30
NUM8 Z+0)



3.4 Punkttabeller

Användningsområde

Ange punkttabeller om du vill bearbeta en cykel eller flera cykler i följd på ett oregelbundet punktmönster.

Om du använder borrarcykler motsvarar bearbetningsplanets koordinater i punkttabellen koordinaterna för verktygets centrum. Om man använder fräscyklar motsvarar bearbetningsplanets koordinater i punkttabellen startpunktens koordinater för respektive cykel (till exempel centripunkternas koordinater för en cirkulär ficka). Koordinater i spindelaxeln motsvarar koordinaten på arbetsstyckets yta.

Ange punkttabeller



- Driftsätt: Tryck på knappen **Programmering**



- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**

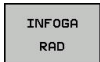
FILNAMN?



- Ange namn och filtyp för den aktiva punkttabellen. Bekräfta med knappen **ENT**



- Välj måttenhet: Tryck på softkey **MM** eller **INCH**. Styrsystemet växlar till programfönstret och visar en tom punkttabell



- Infoga en ny rad med softkey **INFOGA RAD**. Ange koordinater för önskad bearbetningsposition

Upprepa förfarandet tills alla önskade koordinater har angivits.



Namnet på punkttabellen måste inledas med en bokstav.

Med softkey **KOLUMNER SORTERA/ DÖLJ** (fjärde softkeyraden) bestämmer du vilka koordinater som du vill ange i punkttabellen.

Hoppa över enskilda punkter vid bearbetningen

I punkttabellen kan du via kolumnen **FADE** markera punkten som är definierad i respektive rad, så att den hoppas över vid bearbetningen.



- Välj punkten i tabellen som skall hoppas över



- Välj kolumnen **FADE**



- Aktivera överhoppningen, eller



- Deaktivera överhoppningen

Välj punkttabell i NC-programmet

I driftsättet **Programmering** väljer du det NC-program som punkttabellen skall aktiveras för:



- Kalla upp funktionen för val av punkttabell: Tryck på knappen **PGM CALL**



- Tryck på softkey **VÄLJ PUNKT TABELL**



- Tryck på softkey **VÄLJ FIL**

- Välj punkttabell och avsluta med softkey **OK**

Om punkttabellen inte finns lagrad i samma katalog som NC-programmet måste du ange den kompletta sökvägen.

Exempel

```
7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"
```

Anropa cykel i kombination med punkttabeller

Om styrsystemet anropar den sist definierade bearbetningscykeln vid punkterna som är definierade i en punkttabell, programmeras cykelanropet med **CYCL CALL PAT**:



- ▶ Programmera cykelanrop: Tryck på knappen **CYCL CALL**
- ▶ Anropa punkttabell: Tryck på softkey **CYCL CALL PAT**
- ▶ Ange med vilken matning styrsystemet skall förflytta mellan punkterna eller tryck på softkey **F MAX** (ingen uppgift: Förflyttning med den sist programmerade matningen)
- ▶ Ange tilläggsfunktion M vid behov. Bekräfta med knappen **END**

Styrsystemet lyfter verktyget tillbaka till säkerhetshöjden mellan startpunkterna. Styrsystemet använder sig av spindelaxelns koordinat vid cykelanropet som säkerhetshöjd, eller värdet från cykelparameter Q204, och väljer den som är störst.

Före **CYCL CALL PAT** kan du använda funktionen **GLOBAL DEF 125** (vilken återfinns vid **SPEC FCT**/programmallar) med Q352=1. Då positionerar styrsystemet alltid på det andra säkerhetsavståndet som har definierats i cykeln mellan hålen.

Om man vill förflytta med reducerad matning i spindelaxeln vid förpositionering använder man sig av tilläggfunktionen M103.

Punkttabellens beteende med SL-cykler och cykel 12

Styrsystemet tolkar punkterna som en extra nollpunktsförskjutning.

Punkttabellens beteende med cykler 200 till 208, 262 till 267

Styrsystemet tolkar punkterna i bearbetningsplanet som koordinaterna för verktygets centrum. Om du vill använda de i punkttabellen definierade koordinaterna i spindelaxeln som startpunktskoordinater måste du definiera arbetsstyckets yta (Q203) med 0.

Punkttabellens beteende med cykler 251 till 254

Styrsystemet tolkar punkterna i bearbetningsplanet som koordinaterna för cykelns startpunkt. Om du vill använda de i punkttabellen definierade koordinaterna i spindelaxeln som startpunktskoordinater måste du definiera arbetsstyckets yta (Q203) med 0.



Med **CYCL CALL PAT** exekverar styrsystemet den punkttabell som du senast definierade. Även om du har definierat punkttabellen i ett NC-program som har länkats med **CALL PGM**.

HÄNVISNING**Varning kollisionsrisk!**

Om du programmerar en säker höjd vid någon punkt i punkttabellen ignorerar styrsystemet bearbetningscykelns andra säkerhetsavstånd för **alla** punkter!

- Programmera först GLOBAL DEF 125 POSITION och styrsystemet tar endast hänsyn till punkttabellens säkra höjd vid respektive punkt.

4

**Bearbetningscykler:
Borning**

4.1 Grunder

Översikt

Styrsystemet erbjuder följande cykler för olika typer av gängning:

Softkey	Cykel	Sida
	240 CENTRERING Med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd, valbar inmatning av centrerdiаметer/centrerdjup	73
	200 BORRNING Med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd	75
	201 BROTSCHNING Med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd	77
	202 URSVARVNING Med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd	79
	203 UNIVERSAL-BORRNING Med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd, spånbrytning, minskning av skärdjup	82
	204 BAKPLANING Med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd	88
	205 UNIVERSAL-DJUPBORRNING Med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd, spånbrytning, stoppavstånd	92
	208 BORRFRÄSNING Med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd	100
	241 LÅNGHÅLSBORRNING Med automatisk förpositionering till en fördjupad startpunkt, varvtals- och kylvätskedefinition	103

4.2 CENTRERING (cykel 240, DIN/ISO: G240, software-option 19)

Cykelförlopp

- 1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta
- 2 Verktyget centrerar med programmerad matning **F** till den angivna centrerdiametern, resp. till det angivna centrerdjupet.
- 3 Om det har definierats väntar verktyget vid centreringsbotten
- 4 Slutligen förflyttas verktyget med **FMAX** till säkerhetsavståndet eller till det andra säkerhetsavståndet. Det andra säkerhetsavståndet **Q204** verkar först när dess programmerade värde är större än säkerhetsavståndet **Q200**

Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Förtecknet i cykelparameter **Q344** (diameter), resp. **Q201** (djup) bestämmer arbetsriktningen. Om du programmerar Diameter eller Djup = 0 utför styrsystemet inte cykeln.

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

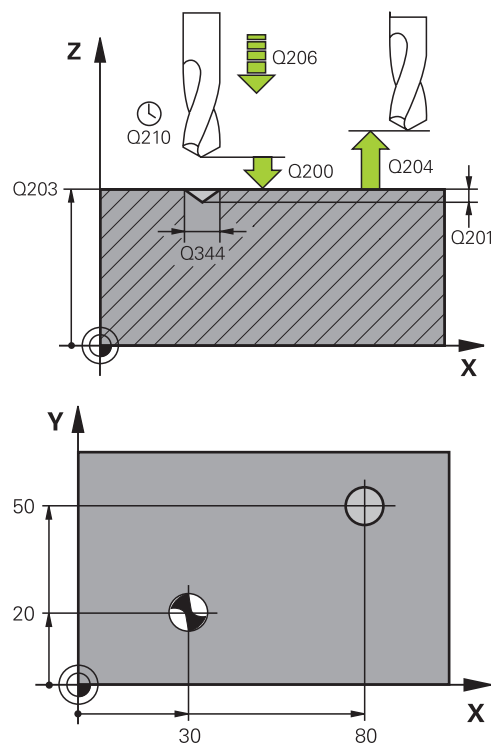
Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

Cykelparametrar



- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd verktygsspetsen – arbetsstyckets yta; ange ett positivt värde. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q343 Val djup/diameter (0/1):** Val av om centreringen skall ske till det angivna djupet eller till den angivna diametern. Om styrsystemet skall centrera till den angivna diametern, måste du definiera verktygets spetsvinkel i kolumnen **T-angle** i verktygstabellen TOOL.T.
0: Centrera till angivet djup
1: Centrera till angiven diameter
- ▶ **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta – centreringens botten (centrerarens spets). Endast verksam när Q343=0 är definierad. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q344 Diameter försänkning** (förtecken): Centrerdiameter. Endast verksam när Q343=1 är definierad. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid centrering i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 VAENTETID NERE ?**: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten. Inmatningsområde 0 till 3600,0000
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



Exempel

10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 240 CENTRERING
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND
Q343=1 ;VAL DJUP/DIAMETER
Q201=+0 ;DJUP
Q344=-9 ;DIAMETER
Q206=250 ;MATNING DJUP
Q211=0.1 ;VAENTETID NERE
Q203=+20 ;KOORD. OEVERYTA
Q204=100 ;2. SAEKERHETSAVST.
12 L X+30 Y+20 R0 FMAX M3 M99
13 L X+80 Y+50 R0 FMAX M99

4.3 BORRNING (Cykel 200)

Cykelförlopp

- 1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta
- 2 Verktyget borrar ner till det första Skärdjupet med den programmerade Matningen **F**
- 3 Styrsystemet förflyttar verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med **FMAX**, väntar där – om så har angivits – och förflyttar det slutligen tillbaka med **FMAX** till säkerhetsavståndet över det första skärdjupet
- 4 Därefter borrar verktyget ner till nästa Skärdjup med den angivna Matningen **F**
- 5 Styrsystemet upprepar detta förlopp (2 till 4) tills det angivna Borrdjupet uppnås (väntetiden i Q211 påverkar varje ansättning)
- 6 Slutligen förflyttas verktyget från hålets botten med **FMAX** till säkerhetsavståndet eller till det andra säkerhetsavståndet. Det andra säkerhetsavståndet **Q204** verkar först när dess programmerade värde är större än säkerhetsavståndet **Q200**

Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om Djup = 0 programmeras utför styrsystemet inte cykeln.

Om du vill borra utan spånbrytning definierar du i parameter **Q202** ett högre värde än Djup **Q201** plus det beräknade djupet från spetsvinkeln. Här kan du också ange ett betydligt högre värde.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

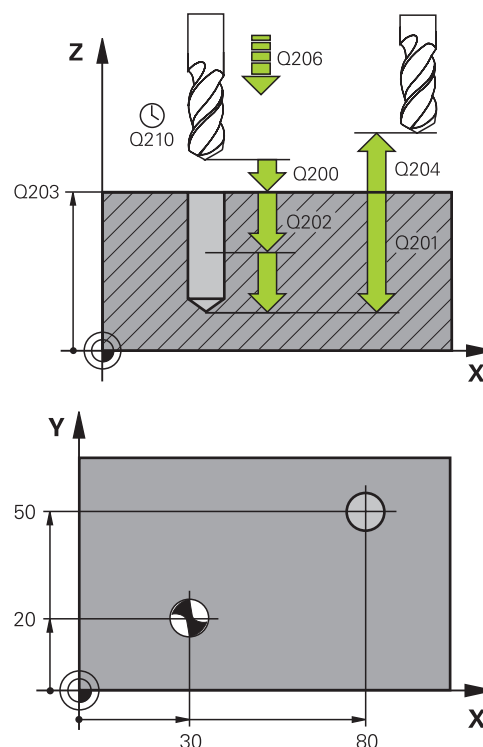
Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

Cykelparametrar



- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd verktygsspetsen – arbetsstyckets yta; ange ett positivt värde. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta–hålets botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid borrar i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
Djupet får inte bestå av flera skärdjup. Styrsystemet förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om:
 - Skärdjup och Djup är lika
 - Skärdjup är större än Djup
- ▶ **Q210 VAENTETID UPPE ?**: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid säkerhetsavståndet, efter det att styrsystemet har lyft det ur hålet för urspänning. Inmatningsområde 0 till 3600,0000
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERTYA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q211 VAENTETID NERE ?**: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten. Inmatningsområde 0 till 3600,0000
- ▶ **Q395 Referens till diameter (0/1)?**: Väljer att det angivna djupet avser verktygsspetsen eller den cylindriska delen av verktyget. När styrsystemet skall koppla djupet till verktygets cylindriska del måste du definiera verktygets spetsvinkel i kolumnen **T-ANGLE** i verktygstabellen TOOL.T.
0 = Djup i förhållande till verktygsspetsen
1 = Djup i förhållande till verktygets cylindriska del



Exempel

11 CYCL DEF 200 BORRNING	
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q201=-15	;DJUP
Q206=250	;MATNING DJUP
Q202=5	;SKAERDJUP
Q210=0	;VAENTETID UPPE
Q203=+20	;KOORD. OEVERTYA
Q204=100	;2. SAEKERHETSAVST.
Q211=0.1	;VAENTETID NERE
Q395=0	;REFERENS DJUP
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	
14 L X+80 Y+50 FMAX M99	

4.4 BROTSCHNING (Cykel 201,DIN/ISO: G201, software-option 19)

Cykelförlopp

- 1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta
- 2 Verktyget brotschar ner till det angivna Djupet med den programmerade Matningen **F**.
- 3 Vid hålets botten väntar verktyget, om så har angivits.
- 4 Slutligen förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med Matning **F** till det andra säkerhetsavståndet. Det andra säkerhetsavståndet **Q204** verkar först när dess programmerade värde är större än säkerhetsavståndet **Q200**

Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hållets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om Djup = 0 programmeras utför styrsystemet inte cykeln.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

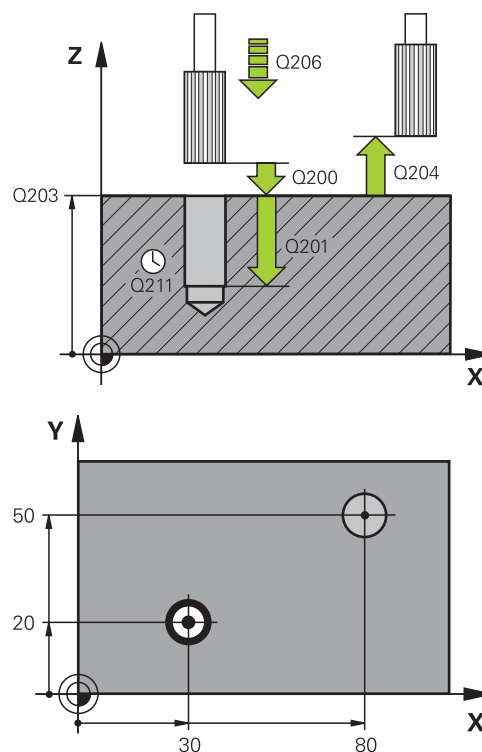
Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

Cykelparametrar



- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta-hålets botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid brotschning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 VAENTETID NERE ?**: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten. Inmatningsområde 0 till 3600,0000
- ▶ **Q208 MATNING TILLBAKA ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning upp ur hålet i mm/min. När du anger Q208 = 0, gäller matning brotschning. Inmatningsområde 0 till 99999,999
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



Exempel

11 CYCL DEF 201 BROTSCHNING	
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q201=-15	;DJUP
Q206=100	;MATNING DJUP
Q211=0.5	;VAENTETID NERE
Q208=250	;MATNING TILLBAKA
Q203=+20	;KOORD. OEVERYTA
Q204=100	;2. SAEKERHETSAVST.
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	
14 L X+80 Y+50 FMAX M9	
15 L Z+100 FMAX M2	

4.5 URSVARVNING (Cykel 202, DIN/ISO: G202, software-option 19)

Cykelförlopp

- 1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta
- 2 Verktyget borrar ner till Djup med den programmerade borrar matningen.
- 3 Vid hålets botten väntar verktyget – om så har angivits – med roterande spindel för friskärning.
- 4 Därefter utför styrsystemet en spindelorientering till den position som har definierats i parameter **Q336**
- 5 Om frikörning har valts förflyttar styrsystemet verktyget 0,2 mm (fast värde) i den angivna riktningen
- 6 Slutligen förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med Matning tillbaka eller därifrån med **FMAX** till det andra säkerhetsavståndet. Det andra säkerhetsavståndet **Q204** verkar först när dess programmerade värde är större än säkerhetsavståndet **Q200**. Om **Q214=0** sker returen på hålets vägg
- 7 Slutligen positionerar styrsystemet verktyget tillbaka i hålets centrum

Beakta vid programmeringen!



Maskinen och styrsystemet måste vara förberedda av maskintillverkaren.

Den här cykeln kan bara användas i maskiner med reglerad spindel.



Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om Djup = 0 programmeras utför styrsystemet inte cykeln.

Efter bearbetningen positionerar styrsystemet verktyget åter i startpunkten i bearbetningsplanet. Därmed kan du i direkt anslutning fortsätta positionera inkrementellt.

Om M7 eller M8 var aktiv före cykelanropet, återställer styrsystemet dessa tillstånd efter cykelns slut.

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- ▶ Ange negativt djup
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Om du väljer en felaktig frikörningsriktning finns det risk för kollision. Ingen hänsyn tas till en eventuellt aktiv spegling i bearbetningsplanet vad gäller frikörningsriktningen. Däremot tas hänsyn till aktiva transformationer vid frikörningen.

- ▶ Kontrollera var verktygsspetsens position befinner sig efter att en spindelorientering till vinkeln som anges i **Q336** har programmerats (till exempel i driftsättet **MANUELL POSITIONERING**). För detta bör inga transformationer vara aktiva.
- ▶ Välj en vinkel så att verktygsspetsen står parallellt med frikörningsriktningen
- ▶ Välj frikörningsriktning Q214 så att verktyget förflyttas bort från hålets vägg

4.6 UNIVERSALBORRNING (cykel 203, DIN/ISO: G203, software-option 19)

Cykelförlopp

Beteende utan spån­brytning, utan minskningsvärde:

- 1 Styr­sys­te­met po­si­tione­rar ver­kty­get i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till angivet **SAEKERHETSAVSTAANDQ200** över arbetsstyckets yta
- 2 Ver­kty­get bor­rar med angiven **MATNING DJUPQ206** till första **SKAERDJUPQ202**
- 3 Sedan lyfter styr­sys­te­met ver­kty­get i ver­ktygsaxeln upp ur hålet till **SAEKERHETSAVSTAANDQ200**
- 4 Nu matar styr­sys­te­met åter ned ver­kty­get i hålet med snabbtransport och bor­rar sedan på nytt en ansättning med **SKAERDJUPQ202 MATNING DJUPQ206**
- 5 Vid arbete utan spån­brytning lyfter styr­sys­te­met ver­kty­get efter varje ansättning med **MATNING TILLBAKAQ208** upp ur hålet till **SAEKERHETSAVSTAANDQ200** och väntar där under **VAENTETID UPPEQ210**.
- 6 Detta förlopp upprepas tills **Djup Q201** uppnås.
- 7 När **DJUP Q201** uppnås lyfter styr­sys­te­met ver­kty­get med **FMAX** upp ur hålet till **SAEKERHETSAVSTAAND Q200** eller till **2. SAEKERHETSAVST.** Det **2. SAEKERHETSAVST. Q204** verkar först när dess programmerade värde är större än **SAEKERHETSAVSTAAND Q200**

Beteende med spånbrytning, utan minskningsvärde:

- 1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till angivet **SAEKERHETSAVSTAANDQ200** över arbetsstyckets yta
- 2 Verktyget borrar med angiven **MATNING DJUPQ206** till första **SKAERDJUPQ202**
- 3 Därefter lyfter styrsystemet verktyget med värdet **AVST VID SPAANBRYT Q256** tillbaka
- 4 Nu sker en ny ansättning med värdet **SKAERDJUP Q202** med **MATNING DJUP Q206**
- 5 Styrsystemet fortsätter ansättningen tills **ANTAL SPAANBRYTN. Q213** har uppnåtts eller tills hålet har uppnått önskat **DJUP Q201**. När det definierade antalet spånbrytningar har uppnåtts men hålet inte har nått önskat **DJUP Q201** förflyttar styrsystemet verktyget med **MATNING TILLBAKA Q208** upp ur hålet till **SAEKERHETSAVSTAAND Q200**
- 6 Om så har angivits väntar styrsystemet under **VAENTETID UPPE Q210**
- 7 Därefter matar styrsystemet ner i hålet igen med snabbtransport till värdet **AVST VID SPAANBRYT Q256** över det senaste skärdjupet
- 8 Förloppet 2 till 7 upprepas ända tills **DJUP Q201** uppnås.
- 9 När **DJUP Q201** uppnås lyfter styrsystemet verktyget med **FMAX** upp ur hålet till **SAEKERHETSAVSTAAND Q200** eller till **2. SAEKERHETSAVST.** Det **2. SAEKERHETSAVST. Q204** verkar först när dess programmerade värde är större än **SAEKERHETSAVSTAAND Q200**

Beteende med spånbrytning, med minskningsvärde:

- 1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till angivet **SAFETY CLEARANCEQ200** över arbetsstyckets yta
- 2 Verktyget borrar med angiven **MATNING DJUPQ206** till första **SKAERDJUPQ202**
- 3 Därefter lyfter styrsystemet verktyget med värdet **AVST VID SPAANBRYT Q256** tillbaka
- 4 En ny ansättning sker för **SKAERDJUP Q202** minus **FOERMINSKN.VAERDE Q212** i **MATNING DJUP Q206**. Den ständigt minskande skillnaden mellan uppdaterat **SKAERDJUP Q202** minus **FOERMINSKN.VAERDE Q212** får inte bli mindre än **MINSTA SKAERDJUP Q205** (Exempel: **Q202=5**, **Q212=1**, **Q213=4**, **Q205=3**: Det första skärdjupet är 5 mm, det andra skärdjupet är $5-1 = 4$ mm, det tredje skärdjupet är $4-1 = 3$ mm och det fjärde skärdjupet är också 3 mm)
- 5 Styrsystemet fortsätter ansättningen tills **ANTAL SPAANBRYTN. Q213** har uppnåtts eller tills hålet har uppnått önskat **DJUP Q201**. När det definierade antalet spånbrytningar har uppnåtts men hålet inte har nått önskat **DJUP Q201** förflyttar styrsystemet verktyget med **MATNING TILLBAKA Q208** upp ur hålet till **SAEKERHETSAVSTAAND Q200**
- 6 Om så har angivits väntar styrsystemet nu under **VAENTETID UPPE Q210**
- 7 Därefter matar styrsystemet ner i hålet igen med snabbtransport till värdet **AVST VID SPAANBRYT Q256** över det senaste skärdjupet
- 8 Förloppet 2 till 7 upprepas ända tills **DJUP Q201** uppnås.
- 9 Om så har angivits väntar styrsystemet nu under **VAENTETID NERE Q211**
- 10 När **DJUP Q201** uppnås lyfter styrsystemet verktyget med **FMAX** upp ur hålet till **SAEKERHETSAVSTAAND Q200** eller till **2. SAEKERHETSAVST. Q204** verkar först när dess programmerade värde är större än **SAEKERHETSAVSTAAND Q200**

Beakta vid programmeringen!

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om Djup = 0 programmeras utför styrsystemet inte cykeln.

HÄNVISNING**Varning kollisionsrisk!**

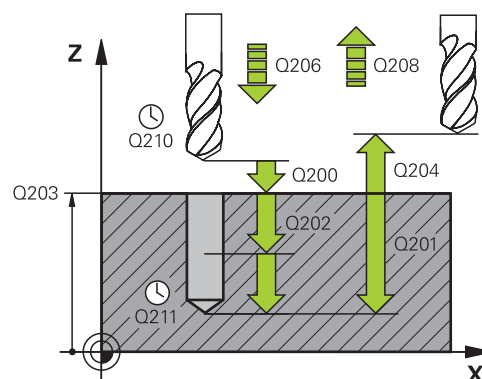
Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- ▶ Ange negativt djup
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

Cykelparametrar



- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta–hållets botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid boring i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
 - Djupet får inte bestå av flera skärdjup. Styrsystemet förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om:
 - Skärdjup och Djup är lika
 - Skärdjup är större än Djup
- ▶ **Q210 VAENTETID UPPE ?**: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid säkerhetsavståndet, efter det att styrsystemet har lyft det ur hålet för urspåning. Inmatningsområde 0 till 3600,0000
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERTYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q212 FOERMINSKNINGSVAERDE ?** (inkrementellt): Värde som styrsystemet minskar **Q202 Ansättn.djup** med för varje ny ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q213 ANTAL SPAANBRYT INNAN TILLBAKA.?**: Antal spån­brytningar innan styrsystemet skall lyfta verktyget ur hålet för urspåning. För att bryta spånor lyfter styrsystemet verktyget tillbaka med avstånd för spån­brytning **Q256**. Inmatningsområde 0 till 99999
- ▶ **Q205 MINSTA SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Om du har angivit ett värde i **Q212 FOERMINSKN.VAERDE** begränsar styrsystemet minskningen till värdet i **Q205**. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



Exempel

11 CYCL DEF 203 UNIVERSAL BORR.	
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q201=-20	;DJUP
Q206=150	;MATNING DJUP
Q202=5	;SKAERDJUP
Q210=0	;VAENTETID UPPE
Q203=+20	;KOORD. OEVERTYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q212=0.2	;FOERMINSKN.VAERDE
Q213=3	;ANTAL SPAANBRYTN.
Q205=3	;MINSTA SKAERDJUP
Q211=0.25	;VAENTETID NERE
Q208=500	;MATNING TILLBAKA
Q256=0.2	;AVST VID SPAANBRYT
Q395=0	;REFERENS DJUP

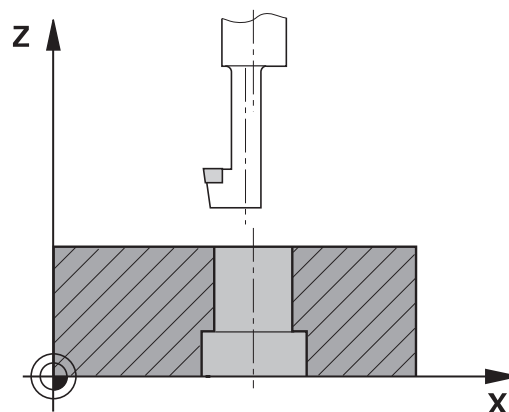
- ▶ **Q211 VAENTETID NERE ?**: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten. Inmatningsområde 0 till 3600,0000
- ▶ **Q208 MATNING TILLBAKA ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning upp ur hålet i mm/min. Om du anger Q208=0 utför styrsystemet förflyttningen tillbaka med matning **Q206**. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q256 Tillbakagång för spånbrytning?** (inkrementellt): Värde med vilket styrsystemet lyfter verktyget vid spånbrytning. Inmatningsområde 0.000 till 99999.999
- ▶ **Q395 Referens till diameter (0/1)?**: Väljer att det angivna djupet avser verktygspetsen eller den cylindriska delen av verktyget. När styrsystemet skall koppla djupet till verktygets cylindriska del måste du definiera verktygets spetsvinkel i kolumnen **T-ANGLE** i verktygstabellen TOOL.T.
0 = Djup i förhållande till verktygspetsen
1 = Djup i förhållande till verktygets cylindriska del

4.7 BAKPLANING (Cykel 204, DIN/ISO: G204, software-option 19)

Cykelförlopp

Med den här cykeln skapar du försänkningar som är placerade på arbetsstyckets undersida.

- 1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta
- 2 Där utför styrsystemet en spindelorientering till 0°-positionen och förskjuter verktyget med excentermåttet
- 3 Därefter förs verktyget ner i det förbörade hålet med Matning förpositionering, tills skäret befinner sig på säkerhetsavståndet under arbetsstyckets underkant
- 4 Styrsystemet förflyttar åter verktyget till hålets mitt. Startar spindeln och i förekommande fall även kylvätskan för att därefter utföra förflyttningen till angivet Djup försänkning med Matning försänkning
- 5 Om så har angivits väntar verktyget vid försänkningens botten. Därefter förflyttas verktyget åter ut ur hålet, en spindelorientering genomförs och en förskjutning på nytt med excentermåttet
- 6 Slutligen förflyttas verktyget med **FMAX** till säkerhetsavståndet eller till det andra säkerhetsavståndet. Det andra säkerhetsavståndet **Q204** verkar först när dess programmerade värde är större än säkerhetsavståndet **Q200**
- 7 Slutligen positionerar styrsystemet verktyget tillbaka i hålets centrum



Beakta vid programmeringen!

Maskinen och styrsystemet måste vara förberedda av maskintillverkaren.

Cykeln kan bara användas i maskiner med reglerad spindel.

Cykeln fungerar endast med så kallade bakplaningsverktyg.



Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hållets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Efter bearbetningen positionerar styrsystemet verktyget åter i startpunkten i bearbetningsplanet. Därmed kan du i direkt anslutning fortsätta positionera inkrementellt.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen vid försänkningen. Varning: Positivt förtecken försänker i spindelaxelns positiva riktning.

Ange verktygslängden så att borrarstängens underkant är mätt, inte skäret.

Vid beräkningen av försänkningens startpunkt tar styrsystemet hänsyn till borrarstängens skärlängd och materialets tjocklek.

Om M7 eller M8 var aktiv före cykelanropet, återställer styrsystemet dessa tillstånd efter cykelns slut.

HÄNVISNING**Varning kollisionrisk!**

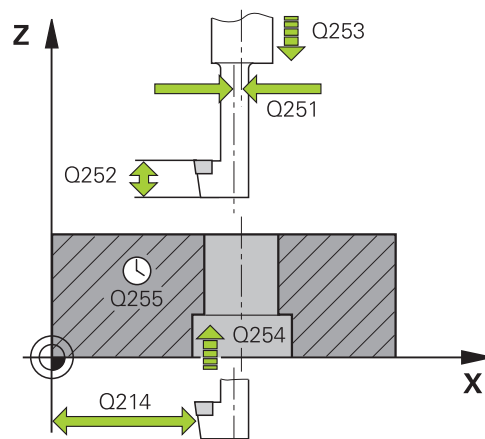
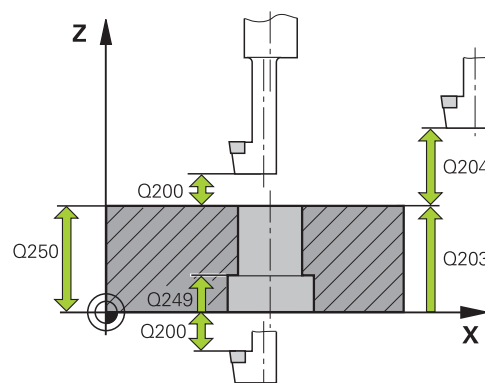
Om du väljer en felaktig frikörningsriktning finns det risk för kollision. Ingen hänsyn tas till en eventuellt aktiv spegling i bearbetningsplanet vad gäller frikörningsriktningen. Däremot tas hänsyn till aktiva transformationer vid frikörningen.

- ▶ Kontrollera var verktygsspetsens position befinner sig efter att en spindelorientering till vinkeln som anges i **Q336** har programmerats (till exempel i driftsättet **MANUELL POSITIONERING**). För detta bör inga transformationer vara aktiva.
- ▶ Välj en vinkel så att verktygsspetsen står parallellt med frikörningsriktningen
- ▶ Välj frikörningsriktning Q214 så att verktyget förflyttas bort från hålets vägg

Cykelparametrar



- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q249 Djup försänkning?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets underkant–försänkningens botten. Positivt förtecken ger försänkning i spindelaxelns positiva riktning. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q250 Materialstyrka?** (inkrementellt): Arbetsstyckets tjocklek. Inmatningsområde 0,0001 till 99999,9999
- ▶ **Q251 Excentermått?** (inkrementellt): Borrstångens excentermått; värdet hämtas från verktygets datablad. Inmatningsområde 0,0001 till 99999,9999
- ▶ **Q252 Skärhöjd?** (inkrementellt): Avstånd borrstångens underkant–huvudskäret; värdet hämtas från verktygets datablad. Inmatningsområde 0,0001 till 99999,9999
- ▶ **Q253 Nedmatningshastighet?** Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i arbetsstycket respektive lyftning upp ur arbetsstycket i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q254 Matning försänkning?** Verktygets förflyttningshastighet vid försänkning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Q255 VÄNTETID I SEK. ?**: Väntetid i sekunder vid försänkningens botten. Inmatningsområde 0 till 3600,000
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERTYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



Exempel

11 CYCL DEF 204 FOERSAENKN. BAK.	
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q249=+5	;DJUP FOERSAENKNING
Q250=20	;MATERIALSTYRKA
Q251=3.5	;EXCENTERMAATT
Q252=15	;SKAERHOEJD
Q253=750	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q254=200	;MATNING FOERSAENKN.
Q255=0	;VAENTETID

- ▶ **Q214 FRIKOERN.-RIKTNING (0/1/2/3/4) ?:**
Bestämmer i vilken riktning styrsystemet skall förskjuta verktyget med excentermåttet (efter spindelorienteringen); Inmatning av 0 är inte tillåtet
 - 1:** Frikörning av verktyget i huvudaxelns minusriktning
 - 2:** Frikörning av verktyget i komplementaxelns minusriktning
 - 3:** Frikörning av verktyget i huvudaxelns plusriktning
 - 4:** Frikörning av verktyget i komplementaxelns plusriktning
- ▶ **Q336 Vinkel för spindelorientering?** (absolut):
Vinkel som styrsystemet skall positionera verktyget till före nedmatningen och före lyftningen ur hålet. Inmatningsområde -360,0000 till 360,0000

Q203=+20 ;KOORD. OEVERTA

Q204=50 ;2. SAEKERHETSAVST.

Q214=1 ;FRIKOERN.-RIKTNING

Q336=0 ;VINKEL SPINDEL

4.8 UNIVERSAL-DJUPBORRNING (Cykel 205, DIN/ISO: G205, software-option 19)

Cykelförlopp

- 1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta
- 2 Om en fördjupad startpunkt har angivits, förflyttar styrsystemet med den definierade positioneringsmatningen till säkerhetsavståndet över den fördjupade startpunkten
- 3 Verktyget borrar ner med angiven matning **F** till det första skärdjupet
- 4 Om spånbrytning har valts förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka med det angivna värdet för tillbakagång. Om du arbetar utan spånbrytning förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med snabbtransport och därefter åter med **FMAX** till det angivna säkerhetsavståndet för urspåning över det första skärdjupet
- 5 Därefter borrar verktyget ner till nästa Skärdjup med matning. Skärdjupet minskas för varje ny ansättning med Minskningvärdet – om så har angivits
- 6 Styrsystemet upprepar detta förlopp (2 till 4) tills borrarjupet uppnås
- 7 Vid hålets botten väntar verktyget – om så har angivits – för spånbrytning och förflyttas efter Väntetiden tillbaka till säkerhetsavståndet eller det andra säkerhetsavståndet med Matning tillbaka. Det andra säkerhetsavståndet **Q204** verkar först när dess programmerade värde är större än säkerhetsavståndet **Q200**

Beakta vid programmeringen!

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om Djup = 0 programmeras utför styrsystemet inte cykeln.

Om du anger ett annat värde för **Q258** än för **Q259** kommer styrsystemet att förändra förstoppavståndet mellan det första skärdjupet och det sista skärdjupet linjärt.

När du anger en fördjupad startpunkt via **Q379** förändrar styrsystemet startpunkten för ansättningsrörelsen. Returrörelser förändras inte av styrsystemet, de utgår från koordinaten för arbetsstyckets yta.

HÄNVISNING**Varning kollisionrisk!**

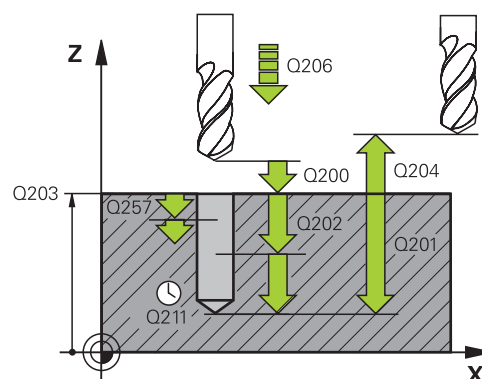
Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

Cykelparametrar



- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta–hålets botten (verktygets spets). Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid borrar i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
Djupet får inte bestå av flera skärdjup. Styrsystemet förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om:
 - Skärdjup och Djup är lika
 - Skärdjup är större än Djup
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERTYA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q212 FOERMINSKNINGSVAERDE ?** (inkrementellt): Värde med vilket styrsystemet minskar skärdjupet **Q202**. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q205 MINSTA SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Om du har angivit ett värde i **Q212 FOERMINSKN.VAERDE** begränsar styrsystemet minskningen till värdet i **Q205**. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q258 Saeckerhetsavst. uppe urspaaning?** (inkrementellt): Säkerhetsavstånd för positionering med snabbtransport när styrsystemet förflyttar verktyget tillbaka till det aktuella skärdjupet efter en lyftning upp ur hålet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q259 Saeckerh.avst. nere vid urspaan.?** (inkrementellt): Säkerhetsavstånd för positionering med snabbtransport när styrsystemet förflyttar verktyget tillbaka till det aktuella skärdjupet efter en lyftning upp ur hålet; Värde för det sista skärdjupet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



Exempel

11 CYCL DEF 205 UNIVERSAL-DJUPBORR.	
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q201=-80	;DJUP
Q206=150	;MATNING DJUP
Q202=15	;SKAERDJUP
Q203=+100	;KOORD. OEVERTYA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q212=0.5	;FOERMINSKN.VAERDE
Q205=3	;MINSTA SKAERDJUP
Q258=0.5	;SAEKAVST UPPE URSPAN
Q259=1	;FOERSTOPP.AVST NERE
Q257=5	;MATN.DJUP SPAANBRYT
Q256=0.2	;AVST VID SPAANBRYT
Q211=0.25	;VAENTETID NERE
Q379=7.5	;STARTPUNKT
Q253=750	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q208=9999	;MATNING TILLBAKA
Q395=0	;REFERENS DJUP

- ▶ **Q257 Matn.straecka till spaanbrytn.?**
(inkrementellt): Skärdjup efter vilket styrsystemet skall utföra en spånbrytning. Ingen spånbrytning om 0 anges. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q256 Tillbakagång för spånbrytning?**
(inkrementellt): Värde med vilket styrsystemet lyfter verktyget vid spånbrytning.
Inmatningsområde 0.000 till 99999.999
- ▶ **Q211 VAENTETID NERE ?:** Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten.
Inmatningsområde 0 till 3600,0000
- ▶ **Q379 Fördjupad startpunkt?** (inkrementell i förhållande till **Q203 KOORD. OEVERYTA**, med hänsyn till **Q200**): Startpunkt för den egentliga borrarbetingen. Styrsystemet kör med **Q253 NEDMATNINGSHASTIGHET** till värdet **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND** över den fördjupade startpunkten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q253 Nedmatningshastighet?:** Definierar verktygets förflyttningshastighet vid återkörning mot **Q201 DJUP** från **Q256 AVST VID SPAANBRYT**. Dessutom är denna matning verksam när verktyget positioneras till **Q379 STARTPUNKT** (ej lika med 0). Inmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q208 MATNING TILLBAKA ?:** Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning upp ur hålet efter bearbetningen i mm/min. Om du anger **Q208=0** utför styrsystemet förflyttningen tillbaka med matning **Q206**. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q395 Referens till diameter (0/1)?:** Väljer att det angivna djupet avser verktygspetsen eller den cylindriska delen av verktyget. När styrsystemet skall koppla djupet till verktygets cylindriska del måste du definiera verktygets spetsvinkel i kolumnen **T-ANGLE** i verktygstabellen TOOL.T.
0 = Djup i förhållande till verktygsspetsen
1 = Djup i förhållande till verktygets cylindriska del

Positioneringsbeteende vid arbete med Q379

Framför allt vid arbete med mycket långa borrar som till exempel långhålsbör eller mycket långa spiralbör finns det en del faktorer att beakta. Det är avgörande vid vilken position spindeln startas. Om verktyget inte förflyttas korrekt kan verktygsbrott förekomma vid långa borrar.

Därför rekommenderas arbete med parametern **STARTPUNKT Q379**. Med hjälp av den här parametern kan du påverka vid vilken position styrsystemet startar spindeln.

Borrstart

Parametern **STARTPUNKT Q379** tar hänsyn till **KOORD. OEVERYTA Q203** och parametern **SAEKERHETSAVSTAAND Q200**. Följande exempel illustrerar förhållandet mellan parametrarna och hur startpositionen beräknas:

STARTPUNKT Q379=0

- Styrsystemet startar spindeln vid **SAEKERHETSAVSTAAND Q200** över **KOORD. OEVERYTA Q203**

STARTPUNKT Q379>0

Borrstarten är ett bestämt värde över den fördjupade startpunkten Q379. Detta värde beräknas enligt följande:
0,2 x Q379 Om resultatet av beräkningen är större än Q200 är värdet alltid Q200.

Exempel:

- **KOORD. OEVERYTA Q203 =0**
 - **SAEKERHETSAVSTAAND Q200 =2**
 - **STARTPUNKT Q379 =2**
 - Borrstarten beräknas enligt följande: $0,2 \times Q379 = 0,2 \times 2 = 0,4$; borrstarten är 0,4 mm/tum över den fördjupade startpunkten. Om den fördjupade startpunkten är -2, startar styrsystemet borrarprocessen vid -1,6 mm
- I följande tabell finns olika exempel på hur borrstarten beräknas:

Borrstart vid fördjupad startpunkt

Q200	Q379	Q203	Position, som förpositioneringen med FMAX utförs till	Faktor 0,2 * Q379	Borrstart
2	2	0	2	$0,2 \cdot 2 = 0,4$	-1,6
2	5	0	2	$0,2 \cdot 5 = 1$	-4
2	10	0	2	$0,2 \cdot 10 = 2$	-8
2	25	0	2	$0,2 \cdot 25 = 5$ (Q200=2, $5 > 2$, därför används värdet 2.)	-23
2	100	0	2	$0,2 \cdot 100 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$, därför används värdet 2.)	-98
5	2	0	5	$0,2 \cdot 2 = 0,4$	-1,6
5	5	0	5	$0,2 \cdot 5 = 1$	-4
5	10	0	5	$0,2 \cdot 10 = 2$	-8
5	25	0	5	$0,2 \cdot 25 = 5$	-20
5	100	0	5	$0,2 \cdot 100 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$, därför används värdet 5.)	-95
20	2	0	20	$0,2 \cdot 2 = 0,4$	-1,6
20	5	0	20	$0,2 \cdot 5 = 1$	-4
20	10	0	20	$0,2 \cdot 10 = 2$	-8
20	25	0	20	$0,2 \cdot 25 = 5$	-20
20	100	0	20	$0,2 \cdot 100 = 20$	-80

Urspåning

Även den punkt som styrsystemet utför urspåningen vid är viktig vid arbete med långa verktyg. Lyftningspositionen vid urspåningen behöver inte ligga på samma position som borrarstarten. Med en definierad position för urspåningen kan du säkerställa att borrar stannar kvar i stödet.

STARTPUNKT Q379=0

- Urspåningen sker till **SAEKERHETSAVSTAAND Q200** över **KOORD. OEVERTA Q203**

STARTPUNKT Q379>0

Urspåningen utförs till bestämt värde över den fördjupade startpunkten Q379. Detta värde beräknas enligt följande:

0,8 x Q379 Om resultatet av beräkningen är större än Q200 är värdet alltid Q200.

Exempel:

- **KOORD. OEVERTA Q203 =0**
- **SAEKERHETSAVSTAANDQ200 =2**
- **STARTPUNKT Q379 =2**
- Positionen för urspåningen beräknas enligt följande:
 $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$; positionen för urspåningen är 1,6 mm/tum över den fördjupade startpunkten. Om den fördjupade startpunkten är -2, utför styrsystemet urspåningen till -0,4
 I följande tabell finns olika exempel på hur positionen för urspåning (returpositionen) beräknas:

Position för urspånning (returposition) vid fördjupad startpunkt

Q200	Q379	Q203	Position, som förpositioneringen med FMAX utförs till	Faktor 0,8 * Q379	Returposition
2	2	0	2	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0,4
2	5	0	2	$0,8 \cdot 5 = 4$	-3
2	10	0	2	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=2, $8 > 2$, därför används värdet 2.)	-8
2	25	0	2	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$, därför används värdet 2.)	-23
2	100	0	2	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=2, $80 > 2$, därför används värdet 2.)	-98
5	2	0	5	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0,4
5	5	0	5	$0,8 \cdot 5 = 4$	-1
5	10	0	5	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=5, $8 > 5$, därför används värdet 5.)	-5
5	25	0	5	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$, därför används värdet 5.)	-20
5	100	0	5	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=5, $80 > 5$, därför används värdet 5.)	-95
20	2	0	20	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-1,6
20	5	0	20	$0,8 \cdot 5 = 4$	-4
20	10	0	20	$0,8 \cdot 10 = 8$	-8
20	25	0	20	$0,8 \cdot 25 = 20$	-20
20	100	0	20	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=20, $80 > 20$, därför används värdet 20.)	-80

4.9 BORRFRÄSNING (cykel 208, Software-option 19)

Cykelförlopp

- 1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta. Därefter förflyttar styrsystemet den angivna diametern på en rundningsbåge (om det finns utrymme)
- 2 Verktyget fräser med den angivna matningen **F** på en skruvlinje ner till det angivna borrhjupet.
- 3 När borrhjupet har uppnåtts utför styrsystemet åter en förflyttning på en fullcirkel för att ta bort materialet som har blivit kvar efter nedmatningen
- 4 Därefter positionerar styrsystemet verktyget tillbaka till hålets centrum
- 5 Slutligen förflyttas verktyget med **FMAX** till säkerhetsavståndet eller till det andra säkerhetsavståndet. Det andra säkerhetsavståndet **Q204** verkar först när dess programmerade värde är större än säkerhetsavståndet **Q200**

Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hållets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om Djup = 0 programmeras utför styrsystemet inte cykeln.

Om du har angivit en håldiameter som är samma som verktygsdiametern kommer styrsystemet att borra direkt till det angivna djupet utan skruvlinjeinterpolering.

En aktiv spegling påverkar **inte** den i cykeln definierade fräsmetoden.

Beakta att ditt verktyg och även arbetsstycket skadas vid för stort skärdjup.

För att undvika inmatning av ett för stort skärdjup anger du verktygets största möjliga nedmatningsvinkel i verktygstabellen TOOL.T, kolumn **ANGLE**. Styrsystemet beräknar då automatiskt det maximalt tillåtna skärdjupet och ändrar i förekommande fall ditt inmatade värde.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

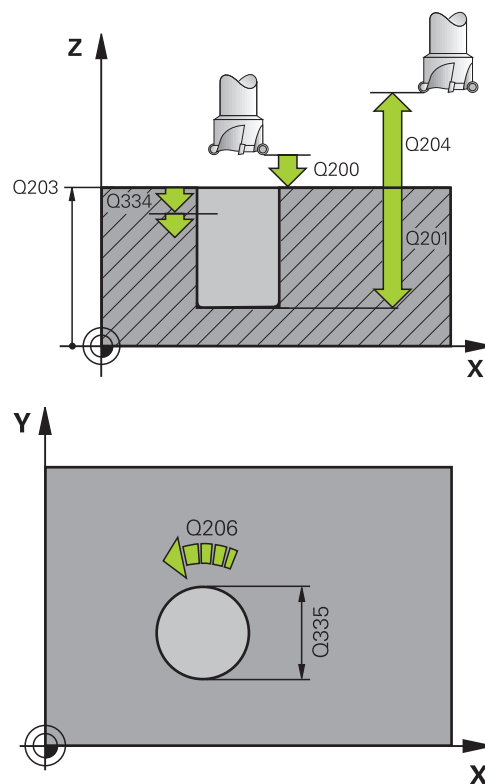
Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

Cykelparametrar



- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd verktygets underkant–arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta–hålets botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid borrarning på skruvlinjen mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q334 Nedmatning per skruvlinjevarv?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt per skruvlinje (360°). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERTYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q335 Nominell diameter?** (absolut): håldiameter. Om du har angivit en bördiameter som är samma som verktygsdiametern kommer styrsystemet att borra direkt till det angivna djupet utan skruvlinjeinterpolering. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q342 Förborrad diameter?** (absolut): Om du anger ett värde i Q342 som är större än 0, utför styrsystemet inte längre någon kontroll beträffande förhållandet mellan bördiameter och verktygets diameter. Därigenom kan du fräsa hål som har mer än dubbelt så stor diameter som verktygets diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: Typ av fräsbearbetning vid M3
+1 = Medfräsning
-1 = Motfräsning (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)



Exempel

12 CYCL DEF 208 URFRAESN. CYL.SPIRAL	
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q201=-80	;DJUP
Q206=150	;MATNING DJUP
Q334=1.5	;SKAERDJUP
Q203=+100	;KOORD. OEVERTYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q335=25	;NOMINELL DIAMETER
Q342=0	;FOERBORRAD DIAMETER
Q351=+1	;FRAESSMETOD

4.10 LANGHALSBORRNING (Cykel 241, DIN/ISO: G241, software-option 19)

Cykelförlopp

- 1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till angivet **Säkerhetsavstånd Q200** över **KOORD. OEVERTA Q203**
- 2 Beroende på "Positioneringsbeteende vid arbete med Q379", Sida 96 startar styrsystemet spindelvarvtalet antingen på **Säkerhetsavstånd Q200** eller på ett bestämt värde över koordinatytan. se Sida 96
- 3 Styrsystemet utför inkörningsrörelsen med den i cykeln definierade rotationsriktningen, medurs, moturs eller stillastående spindel
- 4 Verktyget borrar med matning **F** ner till håldjupet eller ner till skärdjupet om ett mindre värde har angivits som skärdjup. För varje ny ansättning minskar Skärdjupet med minskningsvärdet. Om ett väntedjup har angivits, reducerar styrsystemet matningen med matningsfaktorn när väntedjupet har uppnåtts
- 5 Vid hålets botten väntar verktyget – om så har angivits – för friskärning.
- 6 Styrsystemet upprepar detta förlopp (4 till 5) tills borr djupet uppnås
- 7 När styrsystemet har uppnått borr djupet stängs kylvätskan av. Varvtalet ändras till det värde som har definierats i Q427 **VARVTAL IN-/UTKORN.**
- 8 Styrsystemet positionerar verktyget vid returpositionen med returmatning. Vilket värde returpositionen har i detta fall kan utläsas i följande dokument: se Sida 96
- 9 Om ett andra säkerhetsavstånd har angivits förflyttar sedan styrsystemet verktyget med **FMAX** dit

Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hållets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om Djup = 0 programmeras utför styrsystemet inte cykeln.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

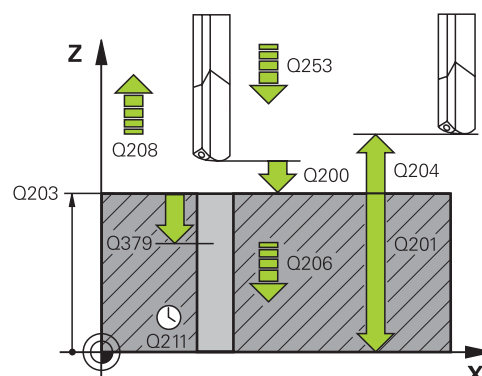
Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- ▶ Ange negativt djup
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

Cykelparametrar



- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd verktygsspetsen – **Q203 KOORD. OEVERYTA**. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd **Q203 KOORD. OEVERYTA**–hålets botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid borrning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 VAENTETID NERE ?**: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten. Inmatningsområde 0 till 3600,0000
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Avstånd till arbetsstyckets nollpunkt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q379 Fördjupad startpunkt?** (inkrementell i förhållande till **Q203 KOORD. OEVERYTA**, med hänsyn till **Q200**): Startpunkt för den egentliga borrningen. Styrsystemet kör med **Q253 NEDMATNINGSHASTIGHET** till värdet **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND** över den fördjupade startpunkten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q253 Nedmatningshastighet?**: Definierar verktygets förflyttningshastighet vid återkörning mot **Q201 DJUP** från **Q256 AVST VID SPAANBRYT**. Dessutom är denna matning verksam när verktyget positioneras till **Q379 STARTPUNKT** (ej lika med 0). Inmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q208 MATNING TILLBAKA ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning upp ur hålet i mm/min. Om du anger **Q208=0** utför styrsystemet förflyttningen av verktyget ut ur hålet med **Q206 MATNING DJUP**. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FMAX, FAUTO**



Exempel

11 CYCL DEF 241 LANGHALSBORRNING	
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q201=-80	;DJUP
Q206=150	;MATNING DJUP
Q211=0.25	;VAENTETID NERE
Q203=+100	;KOORD. OEVERYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q379=7.5	;STARTPUNKT
Q253=750	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q208=1000	;MATNING TILLBAKA
Q426=3	;SPINDEL ROT.RIKTNING
Q427=25	;VARVTAL IN-/UTKORN.
Q428=500	;VARVTAL BORRNING
Q429=8	;KYLVAATSKA TILL
Q430=9	;KYLVAATSKA AV
Q435=0	;VAENTEDJUP
Q401=100	;MATNINGSAKTOR
Q202=9999	;MAX. SKAERDJUP
Q212=0	;FOERMINSKN.VAERDE
Q205=0	;MINSTA SKAERDJUP

- ▶ **Q426 Rot.riktn. in-/utkörn. (3/4/5)?:** Rotationsriktning som verktyget skall rotera med vid inkörning respektive utkörning ur hålet. Inmatning:
3: Roterar spindel med M3
4: Roterar spindel med M4
5: Förflytta med stillastående spindel
- ▶ **Q427 Spindelvarvtal in-/utkörning?:** Varvtal som verktyget skall rotera med vid inkörning respektive utkörning ur hålet. Inmatningsområde 0 till 99999
- ▶ **Q428 Spindelvarvtal borming?:** Varvtal som verktyget skall borra med. Inmatningsområde 0 till 99999
- ▶ **Q429 M-Fkt. Kylvätska TILL?:** Tilläggsfunktion M för att aktivera kylvätskan. Styrsystemet startar kylvätskan när verktyget befinner sig på **Q379 STARTPUNKT**. Inmatningsområde 0 till 999
- ▶ **Q430 M-Fkt. Kylvätska AV?:** Tilläggsfunktion M för att aktivera kylvätskan. Styrsystemet stoppar kylvätskan när verktyget befinner sig på **Q201 DJUP**. Inmatningsområde 0 till 999
- ▶ **Q435 Väntedjup? (inkrementellt):** Koordinat i spindelaxeln, på vilket verktyget skall vänta. Funktion är inte aktiv vid inmatning av 0 (Standardinställning). Användning: vid tillverkning av genomgående hål, kräver vissa verktyg en kort väntetid innan lyftning från hålets botten för att transportera bort spån. Definiera ett värde mindre än **Q201 DJUP**, inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q401 Matningsfaktor i %?:** Faktor som styrsystemet skall reducera matningen med när **Q435 VAENTEDJUP** har uppnåtts. Inmatningsområde 0 till 100
- ▶ **Q202 Maximalt skärdjup? (inkrementellt):** Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. **Q201 DJUP** behöver inte vara någon jämn multipel av **Q202**. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q212 FOERMINSKNINGSVAERDE ? (inkrementellt):** Värde som styrsystemet minskar **Q202 Ansättn.djup** med för varje ny ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q205 MINSTA SKAERDJUP ? (inkrementellt):** Om du har angivit ett värde i **Q212 FOERMINSKN.VAERDE** begränsar styrsystemet minskningen till värdet i **Q205**. Inmatningsområde 0 till 99999,9999

Positioneringsbeteende vid arbete med Q379

Framför allt vid arbete med mycket långa borrar som till exempel långhålsbör eller mycket långa spiralbör finns det en del faktorer att beakta. Det är avgörande vid vilken position spindeln startas. Om verktyget inte förflyttas korrekt kan verktygsbrott förekomma vid långa borrar.

Därför rekommenderas arbete med parametern **STARTPUNKT Q379**. Med hjälp av den här parametern kan du påverka vid vilken position styrsystemet startar spindeln.

Borrstart

Parametern **STARTPUNKT Q379** tar hänsyn till **KOORD. OEVERYTA Q203** och parametern **SAEKERHETSAVSTAAND Q200**. Följande exempel illustrerar förhållandet mellan parametrarna och hur startpositionen beräknas:

STARTPUNKT Q379=0

- Styrsystemet startar spindeln vid **SAEKERHETSAVSTAAND Q200** över **KOORD. OEVERYTA Q203**

STARTPUNKT Q379>0

Borrstarten är ett bestämt värde över den fördjupade startpunkten Q379. Detta värde beräknas enligt följande:
0,2 x Q379 Om resultatet av beräkningen är större än Q200 är värdet alltid Q200.

Exempel:

- **KOORD. OEVERYTA Q203 =0**
 - **SAEKERHETSAVSTAAND Q200 =2**
 - **STARTPUNKT Q379 =2**
 - Borrstarten beräknas enligt följande: $0,2 \times Q379 = 0,2 \times 2 = 0,4$; borrstarten är 0,4 mm/tum över den fördjupade startpunkten. Om den fördjupade startpunkten är -2, startar styrsystemet borrarprocessen vid -1,6 mm
- I följande tabell finns olika exempel på hur borrstarten beräknas:

Borrstart vid fördjupad startpunkt

Q200	Q379	Q203	Position, som förpositioneringen med FMAX utförs till	Faktor $0,2 * Q379$	Borrstart
2	2	0	2	$0,2 * 2 = 0,4$	-1,6
2	5	0	2	$0,2 * 5 = 1$	-4
2	10	0	2	$0,2 * 10 = 2$	-8
2	25	0	2	$0,2 * 25 = 5$ (Q200=2, $5 > 2$, därför används värdet 2.)	-23
2	100	0	2	$0,2 * 100 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$, därför används värdet 2.)	-98
5	2	0	5	$0,2 * 2 = 0,4$	-1,6
5	5	0	5	$0,2 * 5 = 1$	-4
5	10	0	5	$0,2 * 10 = 2$	-8
5	25	0	5	$0,2 * 25 = 5$	-20
5	100	0	5	$0,2 * 100 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$, därför används värdet 5.)	-95
20	2	0	20	$0,2 * 2 = 0,4$	-1,6
20	5	0	20	$0,2 * 5 = 1$	-4
20	10	0	20	$0,2 * 10 = 2$	-8
20	25	0	20	$0,2 * 25 = 5$	-20
20	100	0	20	$0,2 * 100 = 20$	-80

Urspåning

Även den punkt som styrsystemet utför urspåningen vid är viktig vid arbete med långa verktyg. Lyftningspositionen vid urspåningen behöver inte ligga på samma position som borrstarten. Med en definierad position för urspåningen kan du säkerställa att borren stannar kvar i stödet.

STARTPUNKT Q379=0

- Urspåningen sker till **SAEKERHETSAVSTAAND Q200** över **KOORD. OEVERTA Q203**

STARTPUNKT Q379>0

Urspåningen utförs till bestämt värde över den fördjupade startpunkten Q379. Detta värde beräknas enligt följande:

0,8 x Q379 Om resultatet av beräkningen är större än Q200 är värdet alltid Q200.

Exempel:

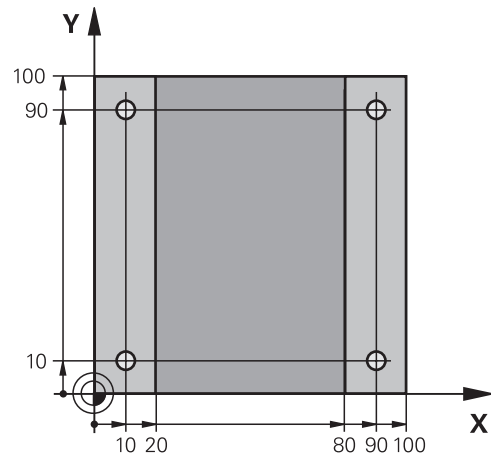
- **KOORD. OEVERTA Q203 =0**
- **SAEKERHETSAVSTAANDQ200 =2**
- **STARTPUNKT Q379 =2**
- Positionen för urspåningen beräknas enligt följande:
 $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$; positionen för urspåningen är 1,6 mm/tum över den fördjupade startpunkten. Om den fördjupade startpunkten är -2, utför styrsystemet urspåningen till -0,4
 I följande tabell finns olika exempel på hur positionen för urspåning (returpositionen) beräknas:

Position för urspånning (returposition) vid fördjupad startpunkt

Q200	Q379	Q203	Position, som förpositioneringen med FMAX utförs till	Faktor 0,8 * Q379	Returposition
2	2	0	2	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0,4
2	5	0	2	$0,8 \cdot 5 = 4$	-3
2	10	0	2	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=2, $8 > 2$, därför används värdet 2.)	-8
2	25	0	2	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$, därför används värdet 2.)	-23
2	100	0	2	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=2, $80 > 2$, därför används värdet 2.)	-98
5	2	0	5	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0,4
5	5	0	5	$0,8 \cdot 5 = 4$	-1
5	10	0	5	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=5, $8 > 5$, därför används värdet 5.)	-5
5	25	0	5	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$, därför används värdet 5.)	-20
5	100	0	5	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=5, $80 > 5$, därför används värdet 5.)	-95
20	2	0	20	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-1,6
20	5	0	20	$0,8 \cdot 5 = 4$	-4
20	10	0	20	$0,8 \cdot 10 = 8$	-8
20	25	0	20	$0,8 \cdot 25 = 20$	-20
20	100	0	20	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=20, $80 > 20$, därför används värdet 20.)	-80

4.11 Programmeringsexempel

Exempel: Borrhcykler



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Verktögsanrop (verktögsradie 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
5 CYCL DEF 200 BORRNING	Cykeldefinition
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-15 ;DJUP	
Q206=250 ;MATNING DJUP	
Q202=5 ;SKAERDJUP	
Q210=0 ;VAENTETID UPPE	
Q203=-10 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=20 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q211=0.2 ;VAENTETID NERE	
Q395=0 ;REFERENS DJUP	
6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Förflyttning till första hålet, Spindelstart
7 CYCL CALL	Cykelanrop
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Förflyttning till hål 2, cykelanrop
9 L X+90 R0 FMAX M99	Förflyttning till hål 3, cykelanrop
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Förflyttning till hål 4, cykelanrop
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
12 END PGM C200 MM	

Exempel: Använda borrhcykler i kombination med PATTERN DEF

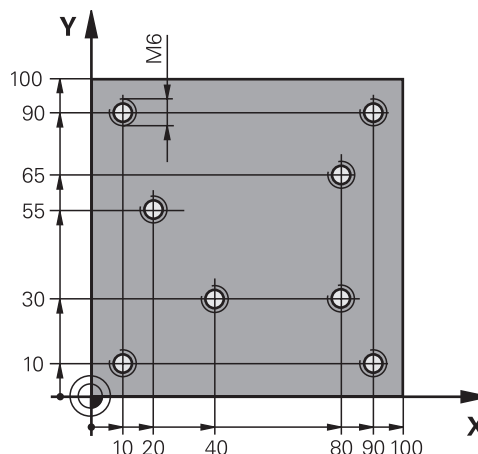
Hålens koordinater finns lagrade i mönsterdefinitionen PATTERN DEF POS. Hålens koordinater anropas av styrsystemet med CYCL CALL PAT.

Verktysradierna har valts så att alla arbetssteg kan presenteras i testgrafiken.

Programexekvering

- Centrera (verktysradie 4)
- Borra (verktysradie 2, 4)
- Gångborming (verktysradie 3)

Ytterligare information: "Grunder", Sida 116



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Verktysanrop centrering (radie 4)
4 L Z+50 R0 FMAX	Förflytta verktyget till säker höjd
5 PATTERN DEF	Definiera alla hålpositioner i punktmönstret
POS1(X+10 Y+10 Z+0)	
POS2(X+40 Y+30 Z+0)	
POS3(X+20 Y+55 Z+0)	
POS4(X+10 Y+90 Z+0)	
POS5(X+90 Y+90 Z+0)	
POS6(X+80 Y+65 Z+0)	
POS7(X+80 Y+30 Z+0)	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	
6 CYCL DEF 240 CENTRERING	Cykeldefinition centrera
Q200=2 ;SAKERHETSAVSTAAND	
Q343=0 ;VAL DJUP/DIAMETER	
Q201=-2 ;DJUP	
Q344=-10 ;DIAMETER	
Q206=150 ;MATNING DJUP	
Q211=0 ;VAENTETID NERE	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=10 ;2. SAEKERHETSAVST.	
7 GLOBAL DEF 125 POSITIONERING	Med den här funktionen positionerar styrsystemet vid ett CYCL CALL PAT mellan punkterna på det andra säkerhetsavståndet. Denna funktion förblir verksam ända till M30.
Q345=+1 ;VAL POS-HOEJD	

7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Cykelanrop i kombination med punktmönster
8 L Z+100 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Verktögsanrop borrh (radie 2, 4)
10 L Z+50 R0 F5000	Förflytta verktyget till säker höjd
11 CYCL DEF 200 BORRNING	Cykeldefinition borning
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-25 ;DJUP	
Q206=150 ;MATNING DJUP	
Q202=5 ;SKAERDJUP	
Q210=0 ;VAENTETID UPPE	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=10 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q211=0.2 ;VAENTETID NERE	
Q395=0 ;REFERENS DJUP	
12 CYCL CALL PAT F500 M13	Cykelanrop i kombination med punktmönster
13 L Z+100 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
14 TOOL CALL Z S200	Verktögsanrop gängborrh (radie 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Förflytta verktyget till säker höjd
16 CYCL DEF 206 GAENGNING	Cykeldefinition gängborring
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-25 ;GAENGDJUP	
Q206=150 ;MATNING DJUP	
Q211=0 ;VAENTETID NERE	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=10 ;2. SAEKERHETSAVST.	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Cykelanrop i kombination med punktmönster
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
19 END PGM 1 MM	

5

**Bearbetningscykler:
Gängning /
Gängfräsning**

5.1 Grunder

Översikt

Styrsystemet erbjuder följande cykler för olika typer av gängning:

Softkey	Cykel	Sida
	206 GÄNGNING NY Med flytande gänghuvud, med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd	117
	207 SYNKRONISERAD GÄNGNING NY Utan flytande gänghuvud, med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd	120
	209 GÄNGNING SPÅNBRYTNING Utan flytande gänghuvud, med automatisk förpositionering, andra säkerhetsavstånd, spånbrytning	124
	262 GÄNGFRÄSNING Cykel för fräsning av en gänga i förborrat material	131
	263 FÖRSÄNK-GÄNGFRÄSNING Cykel för fräsning av en gänga i förborrat material samt skapande av en försänkingsfas	135
	264 BORR-GÄNGFRÄSNING Cykel för borrar direkt i materialet och därefter fräsning av gängen med ett och samma verktyg	139
	265 HELIX-BORRGÄNGFRÄSNING Cykel för fräsning av gängen direkt i materialet	143
	267 UTVÄNDIG GÄNGFRÄSNING Cykel för fräsning av en utvändig gänga samt tillverkning av en försänkingsfas	147

5.2 GÄNGBORRNING med flytande gänghuvud GS (cykel 206, DIN/ISO: G206)

Cykelförlopp

- 1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta
- 2 Verktyget förflyttas i en sekvens direkt till borrhjupet.
- 3 Därefter växlas spindelns rotationsriktning och verktyget förflyttas, efter väntetiden, tillbaka till säkerhetsavståndet. Om ett andra säkerhetsavstånd har angivits förflyttar sedan styrsystemet verktyget med **FMAX** dit
- 4 Vid säkerhetsavståndet växlas spindelns rotationsriktning tillbaka på nytt

Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hållets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.

Verktyget måste spännas upp i en verktygshållare med längdutjämningsmöjlighet. Den flytande gängtappshållaren kompenserar eventuella skillnader mellan matningshastigheten och spindelvarvtalet under gängningen.

För högergånga skall spindeln startas med **M3**, för vänstergånga med **M4**.

Via parametern **CfgThreadSpindle** (nr 113600) kan du ställa in följande:

- **sourceOverride** (nr 113603): Spindle Potentiometer (matningsoverride ej aktiv) och FeedPotentiometer (varvtalsoverride ej aktiv). Styrsystemet justerar varvtalet i motsvarande grad
- **thrdWaitingTime** (nr 113601): Väntetid vid gängans botten efter spindelstopp
- **thrdPreSwitch** (nr 113602): Vid den här tidpunkten stoppas spindeln innan den når gängans botten

Spindelvarvtals-potentiometern är inte aktiv.

När du skriver in gängtappens stigning i kolumnen **Pitch** i verktygstabellen jämför styrsystemet gängstigningen från verktygstabellen med den gängstigning som har definierats i cykeln. Styrsystemet visar även ett felmeddelande om värdena inte överensstämmer. I cykel 206 beräknar styrsystemet gängstigningen med ledning av det programmerade varvtalet och den i cykeln definierade matningen.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

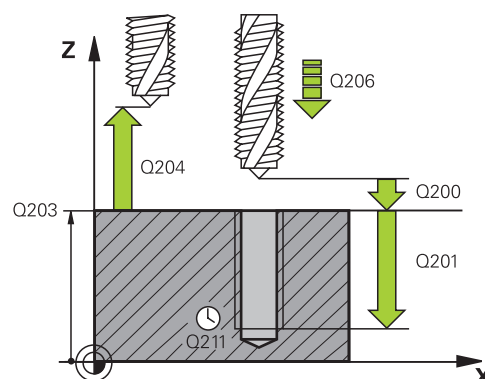
Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- ▶ Ange negativt djup
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

Cykelparametrar



- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementell): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
Riktvärde: 4x gängans stigning
- ▶ **Q201 Gängans djup?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid gängning. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativ **FAUTO**
- ▶ **Q211 VAENTETID NERE ?**: Ange ett värde mellan 0 och 0,5 sekunder för att förhindra verktygsbrott vid förflyttning tillbaka. Inmatningsområde 0 till 3600,0000
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



Exempel

25 CYCL DEF 206 GAENGNING NEU	
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q201=-20	;GAENGDJUP
Q206=150	;MATNING DJUP
Q211=0.25	;VAENTETID NERE
Q203=+25	;KOORD. OEVERYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.

Beräkning av matning: $F = S \times p$

F: Matning mm/min)

S: Spindelvarvtal (varv/min)

p: Gängstigning (mm)

Frikörning vid avbrott i programexekveringen

Om du trycker på knappen **NC-Stopp** i samband med gängning kommer styrsystemet att presentera en softkey med vilken verktyget kan friköras.

5.3 GÄNGBORRNING utan flytande gänghuvud GS (cykel 207, DIN/ISO: G207)

Cykelförlopp

Styrsystemet utför gängningen, i ett eller i flera arbetssteg, utan att flytande gängtappshållare behöver användas.

- 1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta
- 2 Verktyget förflyttas i en sekvens direkt till borrhjupet.
- 3 Därefter växlas spindelns rotationsriktning och verktyget förflyttas ut ur hålet till säkerhetsavståndet. Om ett andra säkerhetsavstånd har angivits förflyttar sedan styrsystemet verktyget med **FMAX** dit
- 4 Styrsystemet stoppar spindeln på säkerhetsavståndet

Beakta vid programmeringen!



Maskinen och styrsystemet måste vara förberedda av maskintillverkaren.

Cykeln kan bara användas i maskiner med reglerad spindel.



Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hållets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.

Det är möjligt att via parametern **CfgThreadSpindle** (nr 113600) ställa in följande:

- **sourceOverride** (nr 113603): Spindle Potentiometer (matningsförbikoppling är inte aktiv) och FeedPotentiometer (varvtalsförbikoppling är inte aktiv). Styrsystemet anpassar därefter varvtalet i motsvarande grad
- **thrdWaitingTime** (nr 113601): Väntetid vid gängans botten efter spindelstopp
- **thrdPreSwitch** (nr 113602): Spindeln stoppas under denna tid innan den når gängans botten
- **limitSpindleSpeed** (nr 113604): Begränsning av spindelvarvtalet
True: (vid små gängdjup begränsas spindelvarvtalet så att spindeln under ca 1/3 av tiden kör med konstant varvtal)
False: (Ingen begränsning)

Spindelvarvtals-potentiometern är inte aktiv.

Om du programmerar M3 (alt. M4) före cykeln, roterar spindeln efter cykelns slut (med det i TOOL-CALL-blocket programmerade varvtalet).

Om du inte programmerar M3 (alt. M4) före cykeln, står spindeln stilla efter cykelns slut. Då behöver du återstarta spindeln före nästa bearbetning med M3 (alt. M4).

När du skriver in gängtappens stigning i kolumnen **Pitch** i verktygstabellen, jämför styrsystemet gängstigningen från verktygstabellen med den gängstigning som har definierats i cykeln. Styrsystemet visar även ett felmeddelande om värdena inte överensstämmer.

Vid gängborrning synkroniseras spindeln och verktygsaxeln hela tiden med varandra.

Synkroniseringen kan utföras med såväl roterande som stående spindel.

Om du inte ändrar någon dynamisk parameter (till exempel säkerhetsavstånd eller spindelhastighet), kan du sedan borra djupare gängor. Säkerhetsavståndet **Q200** bör dock vara så stort att verktygsaxeln har lämnat accelerationsbanan inom den här vägen.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

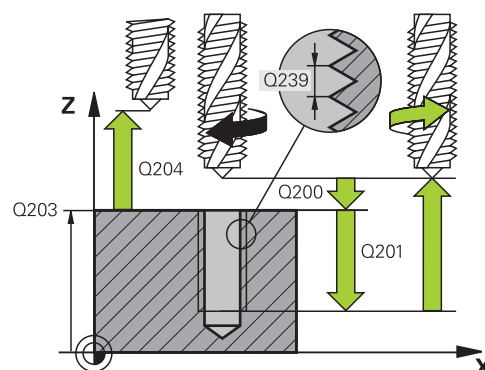
Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- ▶ Ange negativt djup
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

Cykelparametrar



- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q201 Gängans djup?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q239 STIGNING ?**: Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:
 + = Högergänga
 - = Vänstergänga
 Inmatningsområde -99,9999 till +99,9999
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



Exempel

26 CYCL DEF 207 GAENGNING SYNKRON. NEU	
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q201=-20	;GAENGDJUP
Q239=+1	;STIGNING
Q203=+25	;KOORD. OEVERYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.

Frikörning vid avbrott i programexekveringen

Frikörning i manuell drift

Om du vill avbryta gängningens förlopp, tryck på knappen **NC stop**. Då visas en softkey i den undre softkey-raden för att friköra från gängan. Om du trycker på denna softkey samt **NC start** förflyttas verktyget från hålet tillbaka till bearbetningens startpunkt. Spindeln stoppar automatiskt och styrsystemet visar ett meddelande.

Frikörning i driftarten Programkörning blockföljd, enkelblock

Om du vill avbryta gängningens förlopp, tryck på knappen **NC stop**. Styrsystemet visar softkey **MANUELL DRIFT**. Efter att ha tryckt på **MANUELL DRIFT** kan verktyget i den aktiva spindelaxeln friköras. Om du vill fortsätta efter ett avbrott i bearbetningen, tryck på softkey **ÅTERSTÄLL POSITION** och **NC start**. Styrsystemet förflyttar åter verktyget till positionen före **NC stop**.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du vid frikörningen förflyttar verktyget i negativ riktning istället för positiv riktning finns det risk för kollision.

- ▶ Vid frikörningen har du möjlighet att förflytta verktyget i positiv och i negativ riktning
- ▶ Kontrollera i vilken riktning du skall köra ut verktyget ur hålet före frikörningen

5.4 GÄNGNING SPÅNBRYTNING (cykel 209, DIN/ISO: G209, software-option 19)

Cykelförlopp

Styrsystemet skär gängen i flera ansättningar ner till det angivna djupet. Via en parameter kan du fastlägga huruvida verktyget skall köras ur hålet helt och hållet vid spånbrytning eller inte.

- 1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX** och utför där en spindelorientering
- 2 Verktyget förflyttas till det angivna skärdjupet, växlar spindelns rotationsriktning och förflyttas – beroende på definitionen – ett bestämt värde tillbaka eller upp ur hålet för urspåning. Om en faktor för varvtalsökning har definierats förflyttar styrsystemet med det högre spindelvarvtalet upp ur hålet
- 3 Därefter växlas spindelns rotationsriktning på nytt och verktyget förflyttas till nästa skärdjup.
- 4 Styrsystemet upprepar detta förlopp (2 till 3) tills det angivna Gängdjupet uppnås
- 5 Därefter lyfts verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet. Om ett andra säkerhetsavstånd har angivits förflyttar sedan styrsystemet verktyget med **FMAX** dit
- 6 Styrsystemet stoppar spindeln på säkerhetsavståndet

Beakta vid programmeringen!



Maskinen och styrsystemet måste vara förberedda av maskintillverkaren.

Cykeln kan bara användas i maskiner med reglerad spindel.



Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hållets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Gängdjups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

Via parametern **CfgThreadSpindle** (nr 113600) kan du ställa in följande:

- **sourceOverride** (nr 113603): Spindle Potentiometer (matningsoverride ej aktiv) och FeedPotentiometer (varvtalsoverride ej aktiv). Styrsystemet justerar varvtalet i motsvarande grad
- **thrdWaitingTime** (nr 113601): Väntetid vid gängans botten efter spindelstopp
- **thrdPreSwitch** (nr 113602): Vid den här tidpunkten stoppas spindeln innan den når gängans botten

Spindelvarvtals-potentiometern är inte aktiv.

När du har definierat en varvtalsfaktor för snabb retur via cykelparameter **Q403** begränsar styrsystemet varvtalet till det maximala varvtalet för det aktiva växelsteget.

Om du programmerar M3 (alt. M4) före cykeln, roterar spindeln efter cykelns slut (med det i TOOL-CALL-blocket programmerade varvtalet).

Om du inte programmerar M3 (alt. M4) före cykeln, står spindeln stilla efter cykelns slut. Då behöver du återstarta spindeln före nästa bearbetning med M3 (alt. M4).

När du skriver in gängtappens stigning i kolumnen **Pitch** i verktygstabellen, jämför styrsystemet gängstigningen från verktygstabellen med den gängstigning som har definierats i cykeln. Styrsystemet visar även ett felmeddelande om värdena inte överensstämmer.

Vid gängborrning synkroniseras spindeln och verktygsaxeln hela tiden med varandra.

Synkroniseringen kan utföras med såväl roterande som stående spindel.

Om du inte ändrar någon dynamisk parameter (till exempel säkerhetsavstånd eller spindelhastighet), kan du sedan borra djupare gängor. Säkerhetsavståndet **Q200** bör dock vara så stort att verktygsaxeln har lämnat accelerationsbanan inom den här vägen

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

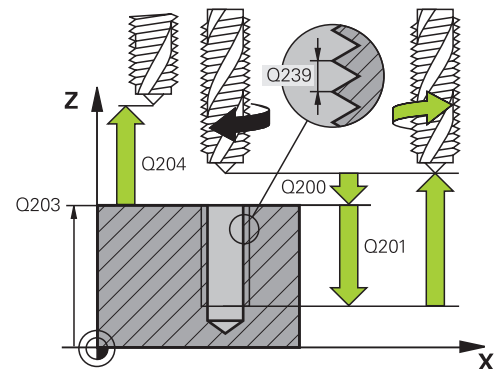
Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- ▶ Ange negativt djup
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

Cykelparametrar



- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementell): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q201 Gängans djup?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q239 STIGNING ?**: Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:
 + = Högergänga
 - = Vänstergänga
 Inmatningsområde -99,9999 till +99,9999
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q257 Matn.straeka till spaanbrytn.?** (inkrementellt): Skärdjup efter vilket styrsystemet skall utföra en spån­brytning. Ingen spån­brytning om 0 anges. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q256 Tillbakagång för spån­brytning?**: styrsystemet multiplicerar stigningen **Q239** med det angivna värdet och lyfter tillbaka verktyget med detta framräknade värde. Om du anger **Q256 = 0** lyfter styrsystemet verktyget helt ur hålet för urspånning (till säkerhetsavståndet). Inmatningsområde 0.000 till 99999,999
- ▶ **Q336 Vinkel för spindelorientering?** (absolut): Vinkel som styrsystemet positionerar verktyget till före gängningsförloppet. Därigenom kan du efterbearbeta gängan om så önskas. Inmatningsområde -360.0000 till 360.0000
- ▶ **Q403 Faktor varvtalsändring retur?**: Faktor som styrsystemet skall öka spindelvarvtalet med – och därmed även returmatningen – vid lyftningen upp ur hålet. Inmatningsområde 0.0001 till 10 Maximal ökning till maxvarvtal för det aktiva växelsteget.



Exempel

26 CYCL DEF 209 GAENGNING SPAANBRYT.	
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q201=-20	;GAENGDJUP
Q239=+1	;STIGNING
Q203=+25	;KOORD. OEVERYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q257=5	;MATN.DJUP SPAANBRYT
Q256=+1	;AVST VID SPAANBRYT
Q336=50	;VINKEL SPINDEL
Q403=1.5	;FAKTOR VARVTAL

Frikörning vid avbrott i programexekveringen

Frikörning i manuell drift

Om du vill avbryta gängningens förlopp, tryck på knappen NC-stopp. Då visas en softkey i den undre softkey-raden för att friköra från gängan. Om du trycker på denna softkey samt NC-start kommer verktyget förflyttas från hålet tillbaka till bearbetningens startpunkt. Spindelstopp automatiskt och styrsystemet visar ett meddelande.

Frikörning i driftarten Programkörning blockföljd, enkelblock

Om du vill avbryta gängningens förlopp, tryck på knappen NC-stopp. Styrsystemet visar softkey **MANUELL DRIFT**. Efter att ha tryckt på **MANUELL DRIFT** kan verktyget i den aktiva spindelaxeln friköras. Om du vill fortsätta efter ett avbrott i bearbetningen, tryck på softkey **ÅTERSTÄLL POSITION** och NC-start. Styrsystemet förflyttar åter verktyget till positionen före NC-stopp.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du vid frikörningen förflyttar verktyget i negativ riktning istället för positiv riktning finns det risk för kollision.

- ▶ Vid frikörningen har du möjlighet att förflytta verktyget i positiv och i negativ riktning
- ▶ Kontrollera i vilken riktning du skall köra ut verktyget ur hålet före frikörningen

5.5 Grunder för gängfräsning

Förutsättningar

- Maskinen är utrustad med invändig kylvätsketillförsel genom spindeln (kylvätska min. 30 bar, tryckluft min. 6 bar)
- Eftersom det vid gängfräsning är vanligt att det uppstår deformationer av gängprofilen krävs ofta verktygsspecifika kompenseringar. Dessa kan man utläsa i verktygskatalogen eller fråga efter hos verktygstillverkaren. Kompenseringen sker i samband med **TOOL CALL** via delta-radialen **DR**.
- Cyklerna 262, 263, 264 och 267 kan bara användas med medurs roterande verktyg. I cykel 265 kan man använda både medurs och moturs roterande verktyg.
- Arbetsriktningen framgår av följande inmatningsparametrar: Förtecken för gängans Stigning Q239 (+ = högergånga / – = vänstergånga) och Fräsmetod Q351 (+1 = medfräsning / –1 = motfräsning). Med ledning av följande tabell kan man utläsa förhållandet mellan inmatningsparametrarna vid medurs roterande verktyg.

Invändig gänga	Stigning	Fräsmetod	Arbetsriktning
Högergånga	+	+1(RL)	Z+
Vänstergånga	–	–1(RR)	Z+
Högergånga	+	–1(RR)	Z–
Vänstergånga	–	+1(RL)	Z–

Utvändig gänga	Stigning	Fräsmetod	Arbetsriktning
Högergånga	+	+1(RL)	Z–
Vänstergånga	–	–1(RR)	Z–
Högergånga	+	–1(RR)	Z+
Vänstergånga	–	+1(RL)	Z+



Vid gängfräsning hänför styrsystemet den programmerade matningshastigheten till verktygsskåret. Eftersom styrsystemet visar centrumbanans matningshastighet stämmer dock det presenterade värdet inte med det programmerade värdet.

Gängans rotationsriktning ändrar sig om man exekverar en gängfräsningscykel i kombination med cykel 8 SPEGLING där speglingen bara har definierats i en axel.

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Om du har programmerat olika förtecken vid inmatningen av skärdjupen kan detta leda till en kollision.

- ▶ Programmera alltid djupen med samma förtecken. Exempel: När parameter Q356 FOERSAENKNING DJUP programmeras med ett negativt förtecken, programmerar du också parameter Q201 GAENGDJUP med negativt förtecken
- ▶ När du exempelvis vill upprepa en cykel med enbart försänkingsoperationen, är det också möjligt att GAENGDJUP anges till 0. Då bestäms arbetsriktningen av FOERSAENKNING DJUP

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

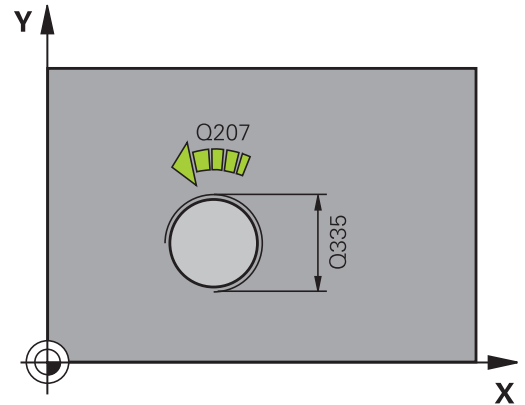
Om du bara förflyttar verktyget ut ur hålet i verktygsaxelns riktning vid ett verktygsbrott kan detta leda till en kollision!

- ▶ Stoppa programkörningen vid ett verktygsbrott
- ▶ Växla till driftart Positionering med manuell inmatning
- ▶ Förflytta först verktyget i riktning mot hålets centrum med ett linjärblock
- ▶ Frikör verktyget i verktygsaxelns riktning

5.6 GÄNGFRÄSNING (Cykel 262, DIN/ISO: G262, software-option 19)

Cykelförlopp

- 1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta
- 2 Verktyget förflyttas med programmerad Matning förpositionering till startnivån, vilken framgår av förtecknet i gängans Stigning, Fräsmetoden och Antal gängor per steg.
- 3 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt med en helixrörelse till gängans nominella diameter. Därvid utförs ytterligare en utjämningsförflyttning i verktygsaxeln före helixframkörningsrörelsen för att börja gängbanan på den angivna startnivån
- 4 Beroende på parameter Antal gängor per steg fräser verktyget gängan i en kontinuerlig skruvlinjerörelse eller i flera förskjutna skruvlinjerörelser.
- 5 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt från konturen tillbaka till startpunkten i bearbetningsplanet.
- 6 Vid cykelns slut förflyttar styrsystemet verktyget till säkerhetsavståndet med snabbtransport eller – om så har angivits – till det andra säkerhetsavståndet



Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Gängdjups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

Om Gängdjup = 0 programmeras utför styrsystemet inte cykeln.

Framkörningsrörelsen till gängans diameter sker på en halvcirkel ut från centrum. Om verktygsdiametern är mindre än gängans diameter med 4 gånger stigningen kommer en förpositionering isidled att utföras.

Beakta att styrsystemet utför en utjämningsrörelse i verktygsaxeln före framkörningsrörelsen.

Utgjämningsrörelsens storlek motsvarar maximalt halva gängans stigning. Tillse att det finns tillräckligt med plats i hålet!

Om du ändrar gängdjupet ändrar styrsystemet automatiskt startpunkten för helixförflyttningen.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

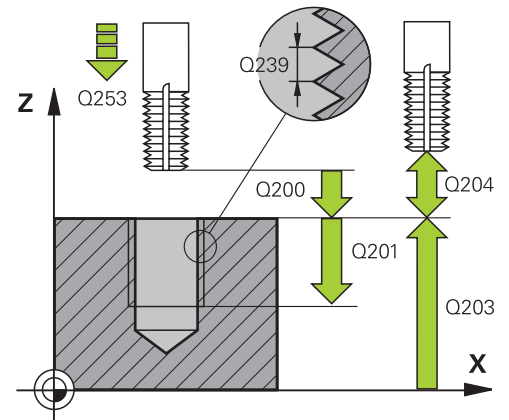
Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- ▶ Ange negativt djup
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

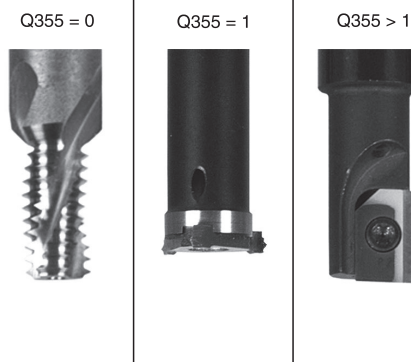
Cykelparametrar



- ▶ **Q335 Nominell diameter?:** Gängans nominella diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q239 STIGNING ?:** Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:
 + = Högergänga
 - = Vänstergänga
 Inmatningsområde -99,9999 till +99,9999
- ▶ **Q201 Gängans djup?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q355 Antal gängor per steg?:** Antal gängor som verktyget förskjuts med:
0 = en skruvlinje ner till gängdjupet
1 = kontinuerlig skruvlinje längs hela gängans längd
>1 = flera helixbanor med fram- och frånkörning, däremellan förskjuter styrsystemet verktyget med **Q355** gånger stigningen. Inmatningsområde 0 till 99999



- ▶ **Q253 Nedmatningshastighet?:** Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i arbetsstycket respektive lyftning upp ur arbetsstycket i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1:** Typ av fräsbearbetning vid M3
+1 = Medfräsning
-1 = Motfräsning (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementell): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q207 MATNING FRAESNING ?:** Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**
- ▶ **Q512 Matning framkörning?:** Verktygets förflyttningshastighet vid framkörning i mm/min. Vid mindre gängdiameter kan du minska risken för verktygsbrott genom att använda en reducerad framkörningsmatning. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**



Exempel

25 CYCL DEF 262 GAENGFRÆSNING	
Q335=10	;NOMINELL DIAMETER
Q239=+1.5	;STIGNING
Q201=-20	;GAENGDJUP
Q355=0	;GAENGOR PER STEG
Q253=750	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q351=+1	;FRAESSMETOD
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q203=+30	;KOORD. OEVERYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q207=500	;MATNING FRAESNING
Q512=0	;MATNING FRAMKORNING

5.7 SÄNKGÄNGFRÄSNING (cykel 263, DIN/ISO: G263, software-option 19)

Cykelförlopp

- 1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta

Försänkning

- 2 Verktyget förflyttas med Matning förpositionering till Försänkingsdjupet minus säkerhetsavståndet och därifrån med Matning försänkning till Försänkingsdjupet.
- 3 Om Säkerhetsavstånd sida har angivits positionerar styrsystemet verktyget på samma sätt med Matning förpositionering till försänkingsdjupet
- 4 Beroende på platsförhållandet förflyttar därefter styrsystemet verktyget från mitten och tangentiellt ut mot kärndiametern eller via en förpositionering i sidled och utför sedan en cirkelrörelse

Försänkning framsida

- 5 Verktyget förflyttas med Matning förpositionering till Försänkingsdjup framsida.
- 6 Styrsystemet positionerar verktyget okompenserat ut från mitten via en halvcirkel till Offset framsida och utför en cirkelrörelse med Matning försänkning
- 7 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka till hålets centrum på en halvcirkel

Gängfräsning

- 8 Styrsystemet förflyttar verktyget med programmerad Matning förpositionering till gängans startnivå, vilken framgår av förtecknet i gängans stigning och fräsmetoden
- 9 Efter detta förflyttas verktyget tangentiellt med en helixrörelse till gängans nominella diameter och fräser gängan med en 360°-skruvlinjerörelse
- 10 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt från konturen tillbaka till startpunkten i bearbetningsplanet.
- 11 Vid cykelns slut förflyttar styrsystemet verktyget till säkerhetsavståndet med snabbtransport eller – om så har angivits – till det andra säkerhetsavståndet

Beakta vid programmeringen!

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hållets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Förtecknet i cykelparameter Gängdjup, Försänkning djup resp. Djup framsida bestämmer arbetsriktningen. Arbetsriktningen bedöms enligt följande ordningsföljd:

1. Gängdjup
2. Försänkingsdjup
3. Djup framsida

Om du anger 0 i en av djupparametrarna utför styrsystemet inte detta arbetssteg.

Om man vill försänka med verktygets framsida så definierar man 0 i parameter Försänkingsdjup.

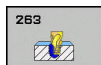
Programmera gängans djup minst en tredjedel av gängans stigning mindre än försänkingsdjupet.

HÄNVISNING**Varning kollisionrisk!**

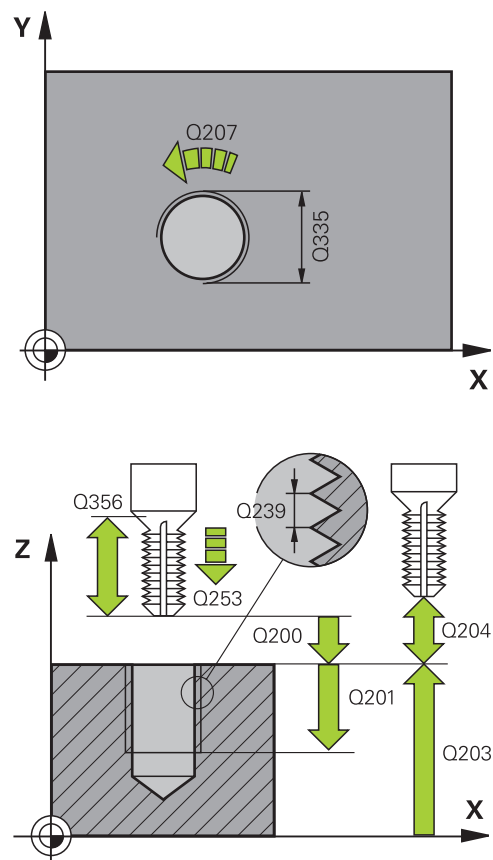
Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

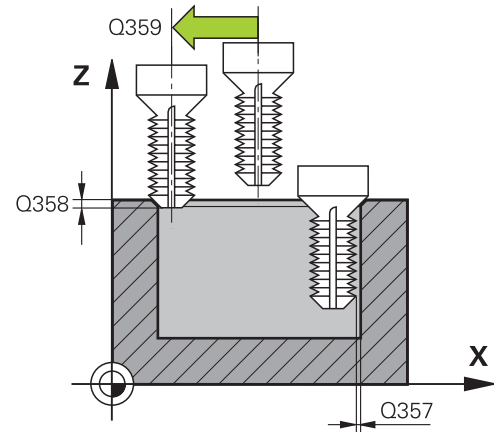
Cykelparametrar



- ▶ **Q335 Nominell diameter?:** Gängans nominella diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q239 STIGNING ?:** Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:
 + = Högergänga
 - = Vänstergänga
 Inmatningsområde -99,9999 till +99,9999
- ▶ **Q201 Gängans djup?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q356 Försänkning djup?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och verktygsspetsen. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q253 Nedmatningshastighet?:** Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i arbetsstycket respektive lyftning upp ur arbetsstycket i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1:** Typ av fräsbearbetning vid M3
 +1 = Medfräsning
 -1 = Motfräsning (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q357 Säkerhetsavstånd sida?** (absolut): Avstånd mellan verktygsskäret och hålets vägg. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q358 Försänkingsdjup framsida?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och verktygsspetsen vid försänkingsförlopp med verktygets framsida. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q359 Försänkning offset framsida?** (inkrementellt): Avstånd med vilket styrsystemet förskjuter verktygets centrum från mitten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



- ▶ **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?**
(absolut): Koordinat arbetsstyckets yta.
Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan
verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte
kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q254 Matning försänkning?:** Verktygets
förflyttningshastighet vid försänkning i mm/min.
Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt
FAUTO, FU
- ▶ **Q207 MATNING FRAESNING ?:** Verktygets
förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min.
Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ
FAUTO
- ▶ **Q512 Matning framkörning?:** Verktygets
förflyttningshastighet vid framkörning i mm/min.
Vid mindre gängdiametrar kan du minska risken
för verktygsbrott genom att använda en reducerad
framkörningsmatning. Inmatningsområde 0 till
99999.999 alternativ **FAUTO**



Exempel

25 CYCL DEF 263 FOERSAENK- GAENGFRAES	
Q335=10	;NOMINELL DIAMETER
Q239=+1.5	;STIGNING
Q201=-16	;GAENGDJUP
Q356=-20	;FOERSAENKNING DJUP
Q253=750	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q351=+1	;FRAESSMETOD
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q357=0.2	;SAEK.AVSTAAND SIDA
Q358=+0	;DJUP FRAMSIDA
Q359=+0	;OFFSET FRAMSIDA
Q203=+30	;KOORD. OEVERYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q254=150	;MATNING FOERSAENKN.
Q207=500	;MATNING FRAESNING
Q512=0	;MATNING FRAMKORNING

5.8 BORRGÄNGFRÄSNING (cykel 264, DIN/ISO: G264, software-option 19)

Cykelförlopp

- 1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta

Borning

- 2 Verktyget borrar ner till det första Skärdjupet med den angivna Nedmatningshastigheten
- 3 Om spånbrytning har valts förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka med det angivna värdet för tillbakagång. Om du arbetar utan spånbrytning förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med snabbtransport och därefter åter med **FMAX** till det angivna säkerhetsavståndet för urspåning över det första skärdjupet
- 4 Därefter borrar verktyget ner till nästa Skärdjup med matning
- 5 Styrsystemet upprepar detta förlopp (2 till 4) tills borrhjupet uppnås

Försänkning framsida

- 6 Verktyget förflyttas med Matning förpositionering till Försänkingsdjup framsida.
- 7 Styrsystemet positionerar verktyget okompenserat ut från mitten via en halvcirkel till Offset framsida och utför en cirkelrörelse med Matning försänkning
- 8 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka till hålets centrum på en halvcirkel

Gängfräsning

- 9 Styrsystemet förflyttar verktyget med programmerad Matning förpositionering till gängans startnivå, vilken framgår av förtecknet i gängans stigning och fräsmetoden
- 10 Efter detta förflyttas verktyget tangentiellt med en helixrörelse till gängans nominella diameter och fräser gängan med en 360°-skruvlinjerörelse
- 11 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt från konturen tillbaka till startpunkten i bearbetningsplanet.
- 12 Vid cykelns slut förflyttar styrsystemet verktyget till säkerhetsavståndet med snabbtransport eller – om så har angivits – till det andra säkerhetsavståndet

Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Förtecknet i cykelparameter Gängdjup, Försänkning djup resp. Djup framsida bestämmer arbetsriktningen. Arbetsriktningen bedöms enligt följande ordningsföljd:

1. Gängdjup
2. Försänkingsdjup
3. Djup framsida

Om du anger 0 i en av djupparametrarna utför styrsystemet inte detta arbetssteg.

Programmera gängans djup minst en tredjedel av gängans stigning mindre än borrdjupet.

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

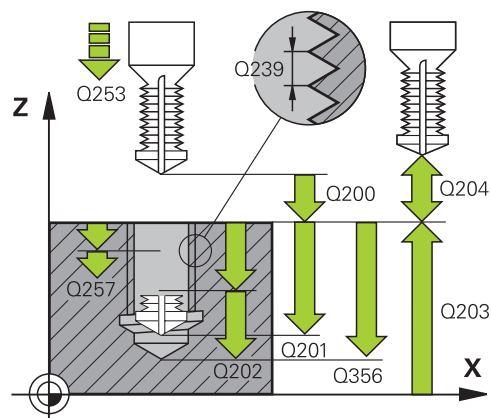
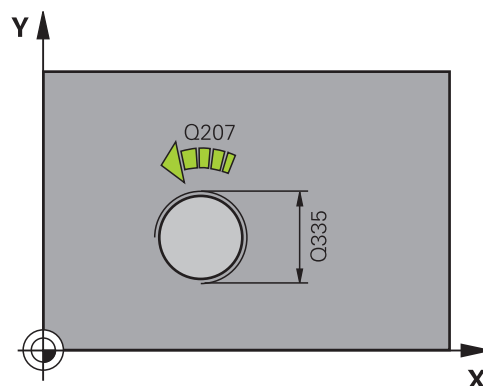
Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

Cykelparametrar



- ▶ **Q335 Nominell diameter?:** Gängans nominella diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q239 STIGNING ?:** Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:
 + = Högergänga
 - = Vänstergänga
 Inmatningsområde -99,9999 till +99,9999
- ▶ **Q201 Gängans djup?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q356 BORRDJUP ?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och hålets botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q253 Nedmatningshastighet?:** Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i arbetsstycket respektive lyftning upp ur arbetsstycket i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1:** Typ av fräsbearbetning vid M3
 +1 = Medfräsning
 -1 = Motfräsning (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- ▶ **Q202 Maximalt skärdjup?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. **Q201 DJUP** behöver inte vara någon jämn multipel av **Q202**. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
 Djupet får inte bestå av flera skärdjup.
 Styrsystemet förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om:
 - Skärdjup och Djup är lika
 - Skärdjup är större än Djup
- ▶ **Q258 Säkerhetsavst. uppe urspaaning?** (inkrementellt): Säkerhetsavstånd för positionering med snabbtransport när styrsystemet förflyttar verktyget tillbaka till det aktuella skärdjupet efter en lyftning upp ur hålet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



Exempel

25 CYCL DEF 264 BORR- GAENGFRAESNING	
Q335=10	;NOMINELL DIAMETER
Q239=+1.5	;STIGNING
Q201=-16	;GAENGDJUP
Q356=-20	;HAALDJUP
Q253=750	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q351=+1	;FRAESSMETOD

- ▶ **Q257 Matn.straeca till spaanbrytn.?**
(inkrementellt): Skärdjup efter vilket styrsystemet skall utföra en spånbrytning. Ingen spånbrytning om 0 anges. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q256 Tillbakagång för spånbrytning?**
(inkrementellt): Värde med vilket styrsystemet lyfter verktyget vid spånbrytning. Inmatningsområde 0.000 till 99999.999
- ▶ **Q358 Försänkingsdjup framsida?**
(inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och verktygsspetsen vid försänkingsförlopp med verktygets framsida. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q359 Försänkning offset framsida?**
(inkrementellt): Avstånd med vilket styrsystemet förskjuter verktygets centrum från mitten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERTA ARBETSSTYCKE ?**
(absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO**
- ▶ **Q512 Matning framkörning?**: Verktygets förflyttningshastighet vid framkörning i mm/min. Vid mindre gängdiametrar kan du minska risken för verktygsbrott genom att använda en reducerad framkörningsmatning. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO**

Q202=5	;SKAERDJUP
Q258=0.2	;SAEKAVST UPPE URSPAN
Q257=5	;MATN.DJUP SPAANBRYT
Q256=0.2	;AVST VID SPAANBRYT
Q358=+0	;DJUP FRAMSIDA
Q359=+0	;OFFSET FRAMSIDA
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q203=+30	;KOORD. OEVERTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q206=150	;MATNING DJUP
Q207=500	;MATNING FRAESNING
Q512=0	;MATNING FRAMKORNING

5.9 HELIXBORRGÄNGFRÄSNING (cykel 265, DIN/ISO: G265, software-option 19)

Cykelförlopp

- 1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta

Försänkning framsida

- 2 Vid försänkning före gängningen förflyttas verktyget till Försänkingsdjup framsida med Matning försänkning. Vid försänkning efter gängningen förflyttar styrsystemet verktyget till Försänkning djup med Matning förpositionering
- 3 Styrsystemet positionerar verktyget okompenserat ut från mitten via en halvcirkel till Offset framsida och utför en cirkelrörelse med Matning försänkning
- 4 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka till hålets centrum på en halvcirkel

Gängfräsning

- 5 Styrsystemet förflyttar verktyget med programmerad Matning förpositionering till gängans startnivå
- 6 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt med en helixrörelse till gängans nominella diameter
- 7 Styrsystemet förflyttar verktyget nedåt på en kontinuerlig skruvlinje tills gängdjupet uppnås
- 8 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt från konturen tillbaka till startpunkten i bearbetningsplanet.
- 9 Vid cykelns slut förflyttar styrsystemet verktyget till säkerhetsavståndet med snabbtransport eller – om så har angivits – till det andra säkerhetsavståndet

Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Förtecknet i cykelparameter Gängdjup resp. Djup framsida bestämmer arbetsriktningen. Arbetsriktningen bedöms enligt följande ordningsföljd:

1. Gängdjup
2. Djup framsida

Om du anger 0 i en av djupparametrarna utför styrsystemet inte detta arbetssteg.

Om du ändrar gängdjupet ändrar styrsystemet automatiskt startpunkten för helixförflyttningen.

Fräsmetoden (mot-/medfräsning) bestäms av gängen (höger-/vänstergänga) och verktygets rotationsriktning eftersom endast arbetsriktning från arbetsstyckets yta och in i detaljen är möjlig.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

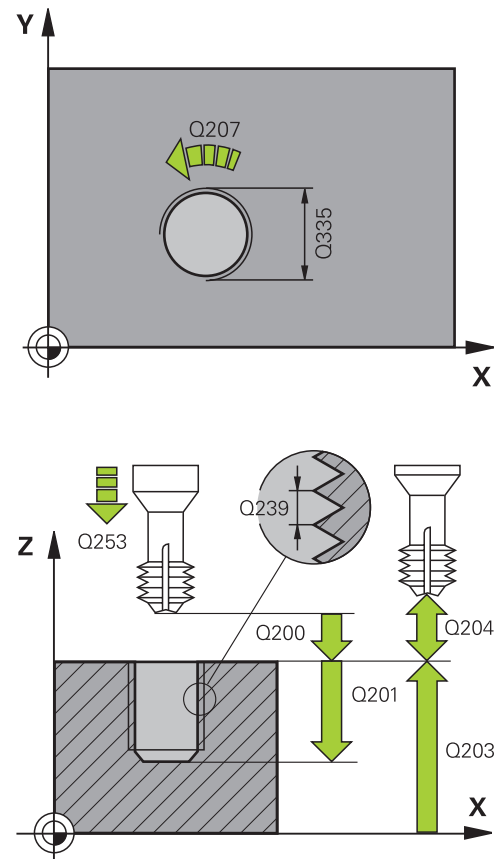
Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

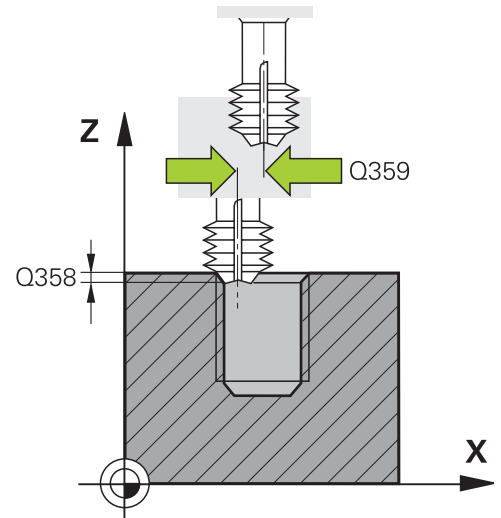
Cykelparametrar



- ▶ **Q335 Nominell diameter?:** Gängans nominella diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q239 STIGNING ?:** Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:
 + = Högergänga
 - = Vänstergänga
 Inmatningsområde -99,9999 till +99,9999
- ▶ **Q201 Gängans djup?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q253 Nedmatningshastighet?:** Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i arbetsstycket respektive lyftning upp ur arbetsstycket i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q358 Försänkingsdjup framsida?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och verktygsspetsen vid försänkingsförlopp med verktygets framsida. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q359 Försänkning offset framsida?** (inkrementellt): Avstånd med vilket styrsystemet förskjuter verktygets centrum från mitten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q360 Försänkning (före/efter:0/1)? :** Skapa fasen
0 = före bearbetning av gängan
1 = efter bearbetning av gängan
- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q254 Matning försänkning?:** Verktygets förflyttningshastighet vid försänkning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Q207 MATNING FRAESNING ?:** Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO**



Exempel

25 CYCL DEF 265 HELIX-BORRGAENGFRAE.	
Q335=10	;NOMINELL DIAMETER
Q239=+1.5	;STIGNING
Q201=-16	;GAENGDJUP
Q253=750	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q358=+0	;DJUP FRAMSIDA
Q359=+0	;OFFSET FRAMSIDA
Q360=0	;FOERSAENKNING
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q203=+30	;KOORD. OEVERYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q254=150	;MATNING FOERSAENKN.
Q207=500	;MATNING FRAESNING

5.10 GÄNGFRÄSNING UTVÄNDIGT (cykel 267, DIN/ISO: G267, software- option 19)

Cykelförlopp

- 1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta

Försänkning framsida

- 2 Styrsystemet förflyttar verktyget i bearbetningsplanets huvudaxel från tappens centrum till startpunkten för försänkningen som skall utföras med verktygets framsida. Startpunktens läge erhålles från gängans radie, verktygsradien och stigningen
- 3 Verktyget förflyttas med Matning förpositionering till Försänkingsdjup framsida.
- 4 Styrsystemet positionerar verktyget okompenserat ut från mitten via en halvcirkel till Offset framsida och utför en cirkelrörelse med Matning försänkning
- 5 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka till startpunkten på en halvcirkel

Gängfräsning

- 6 Styrsystemet positionerar verktyget till startpunkten om inte försänkning på framsidan utfördes först. Startpunkt gängfräsning = startpunkt försänkning framsida
- 7 Verktyget förflyttas med programmerad Matning förpositionering till startnivån, vilken framgår av förtecknet i gängans Stigning, Fräsmetoden och Antal gånger per steg.
- 8 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt med en helixrörelse till gängans nominella diameter
- 9 Beroende på parameter Antal gånger per steg fräser verktyget gängan i en kontinuerlig skruvlinjerörelse eller i flera förskjutna skruvlinjerörelser.
- 10 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt från konturen tillbaka till startpunkten i bearbetningsplanet.
- 11 Vid cyklens slut förflyttar styrsystemet verktyget till säkerhetsavståndet med snabbtransport eller – om så har angivits – till det andra säkerhetsavståndet

Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket till startpunkten (tappens mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Den nödvändiga förskjutningen för försänkning framsida måste fastställas i förväg. Man måste ange värdet från tappens centrum till verktygets centrum (okompenserat värde).

Förtecknet i cykelparameter Gängdjup resp. Djup framsida bestämmer arbetsriktningen. Arbetsriktningen bedöms enligt följande ordningsföljd:

1. Gängdjup
2. Djup framsida

Om du anger 0 i en av djupparametrarna utför styrsystemet inte detta arbetssteg.

Cykelparametern Gängdjups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

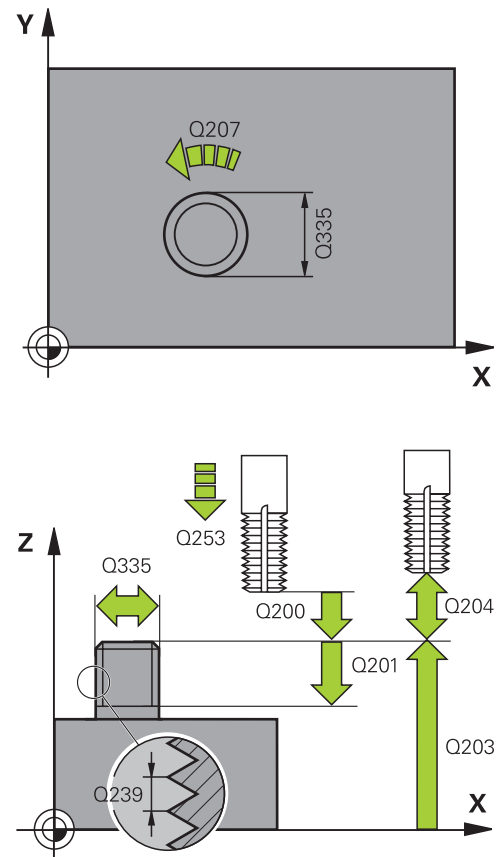
Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

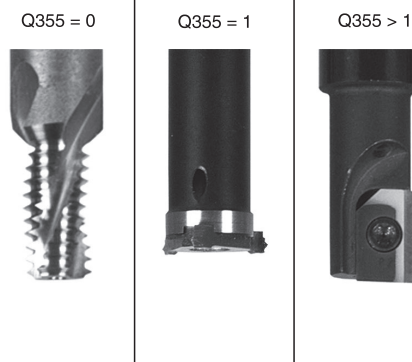
Cykelparametrar



- ▶ **Q335 Nominell diameter?:** Gängans nominella diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q239 STIGNING ?:** Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:
 + = Högergänga
 - = Vänstergänga
 Inmatningsområde -99,9999 till +99,9999
- ▶ **Q201 Gängans djup?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q355 Antal gängor per steg?:** Antal gängor som verktyget förskjuts med:
0 = en skruvlinje ner till gängdjupet
1 = kontinuerlig skruvlinje längs hela gängans längd
>1 = flera helixbanor med fram- och frånkörning, däremellan förskjuter styrsystemet verktyget med **Q355** gånger stigningen. Inmatningsområde 0 till 99999
- ▶ **Q253 Nedmatningshastighet?:** Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i arbetsstycket respektive lyftning upp ur arbetsstycket i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1:** Typ av fräsbearbetning vid M3
+1 = Medfräsning
-1 = Motfräsning (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



- ▶ **Q358 Försänkingsdjup framsida?**
(inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och verktygsspetsen vid försänkingsförlopp med verktygets framsida. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q359 Försänkning offset framsida?**
(inkrementellt): Avstånd med vilket styrsystemet förskjuter verktygets centrum från mitten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERTA ARBETSSTYCKE ?**
(absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q254 Matning försänkning?:** Verktygets förflyttningshastighet vid försänkning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Q207 MATNING FRAESNING ?:** Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO**
- ▶ **Q512 Matning framkörning?:** Verktygets förflyttningshastighet vid framkörning i mm/min. Vid mindre gängdiametrar kan du minska risken för verktygsbrott genom att använda en reducerad framkörningsmatning. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO**



Exempel

25 CYCL DEF 267 UTVAENDIG GAENGFRAES	
Q335=10	;NOMINELL DIAMETER
Q239=+1.5	;STIGNING
Q201=-20	;GAENGDJUP
Q355=0	;GAENGOR PER STEG
Q253=750	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q351=+1	;FRAESSMETOD
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q358=+0	;DJUP FRAMSIDA
Q359=+0	;OFFSET FRAMSIDA
Q203=+30	;KOORD. OEVERTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q254=150	;MATNING FOERSAENKN.
Q207=500	;MATNING FRAESNING
Q512=0	;MATNING FRAMKORNING

5.11 Programmeringsexempel

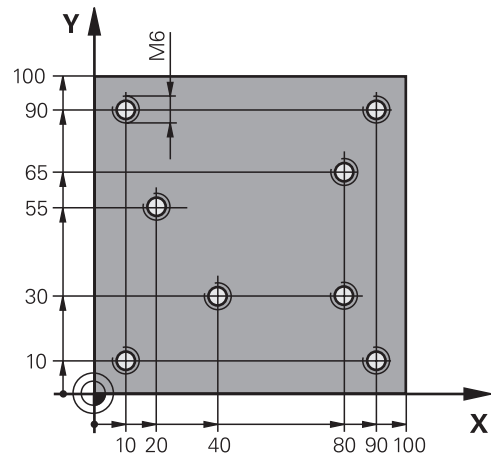
Exempel: Gängning

Hålens koordinater finns lagrade i punkttabell TAB1. PNT lagras och anropas av styrsystemet med **Cycl Call Pat.**

Verktysradierna har valts så att alla arbetssteg kan presenteras i testgrafiken.

Programexekvering

- Centrerung
- Borrar
- Gängning med tapp



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Verktysanrop centrerung
4 L Z+10 R0 F5000	Förflytta verktyget till säker höjd (programmera F med värde). Styrsystemet utför en positionering till säker höjd efter varje cykel
5 SEL PATTERN "TAB1"	Ange punkttabell
6 CYCL DEF 240 CENTRERING	Cykeldefinition centrera
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q343=1 ;VAL DJUP/DIAMETER	
Q201=-3.5 ;DJUP	
Q344=-7 ;DIAMETER	
Q206=150 ;MATNING DJUP	
Q11=0 ;VAENTETID NERE	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	0 måste anges, verksam från punkttabellen
Q204=0 ;2. SAEKERHETSAVST.	0 måste anges, verksam från punkttabellen
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cykelanrop i kombination med punkttabell TAB1.PNT, matning mellan punkterna: 5000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Frikörning av verktyget
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Verktysanrop borrar
13 L Z+10 R0 F5000	Förflytta verktyget till säker höjd (F programmeras med värde),
14 CYCL DEF 200 BORRNING	Cykeldefinition borrar
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-25 ;DJUP	
Q206=150 ;MATNING DJUP	

Q202=5	;SKAERDJUP	
Q210=0	;VAENTETID UPPE	
Q203=+0	;KOORD. OEVERYTA	0 måste anges, verksam från punkttabellen
Q204=0	;2. SAEKERHETSAVST.	0 måste anges, verksam från punkttabellen
Q211=0.2	;VAENTETID NERE	
Q395=0	;REFERENS DJUP	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3		Cykelanrop i kombination med punkttabell TAB1.PNT
16 L Z+100 R0 FMAX M6		Frikörning av verktyget
17 TOOL CALL 3 Z S200		Verktögsanrop gängborr
18 L Z+50 R0 FMAX		Förflytta verktyget till säker höjd
19 CYCL DEF 206 GAENGNING		Cykeldefinition gängborrning
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-25	;GAENGDJUP	
Q206=150	;MATNING DJUP	
Q211=0	;VAENTETID NERE	
Q203=+0	;KOORD. OEVERYTA	0 måste anges, verksam från punkttabellen
Q204=0	;2. SAEKERHETSAVST.	0 måste anges, verksam från punkttabellen
20 CYCL CALL PAT F5000 M3		Cykelanrop i kombination med punkttabell TAB1.PNT
21 L Z+100 R0 FMAX M2		Frikörning av verktyget, programslut
22 END PGM 1 MM		

Punkttabell TAB1. PNT

TAB1. PNT MM
NR X Y Z
0 +10 +10 +0
1 +40 +30 +0
2 +90 +10 +0
3 +80 +30 +0
4 +80 +65 +0
5 +90 +90 +0
6 +10 +90 +0
7 +20 +55 +0
[END]

6

**Bearbetningscykler:
Fickfräsning /
Tappfräsning /
Spårfräsning**

6.1 Grunder

Översikt

Styrsystemet erbjuder följande cykler för bearbetning av fickor, tappar och spår:

Softkey	Cykel	Sida
	251 REKTANGULÄR FICKA Grov-/finbearbetningscykel med val av bearbetningsomfång och helixformig nedmatning	155
	252 CIRKULÄR FICKA Grov-/finbearbetningscykel med val av bearbetningsomfång och helixformad nedmatning	161
	253 SPÅRFRÄSNING Grov-/finbearbetningscykel med val av bearbetningsomfång och pendlande nedmatning	168
	254 CIRKULÄRT SPÅR Grov-/finbearbetningscykel med val av bearbetningsomfång och pendlande nedmatning	173
	256 REKTANGULÄR TAPP Grov-/finbearbetningscykel med ansättning i sidled om flera varv behövs	179
	257 CIRKULÄR TAPP Grov-/finbearbetningscykel med ansättning i sidled om flera varv behövs	184
	233, PLANFRÄSNING Bearbeta planyta med upp till 3 begränsningar	194

6.2 REKTANGULÄR FICKA (cykel 251, DIN/ISO: G251, software-option 19)

Cykelförlopp

Med cykel 251 Rektangulär ficka kan du bearbeta en rektangulär ficka fullständigt. Beroende av cykelparametrarna finns följande bearbetningsalternativ till förfogande:

- Komplettbearbetning: Grovbearbetning, finbearbetning djup, finbearbetning sida
- Endast grovbearbetning
- Endast finbearbetning botten och finbearbetning sida
- Endast finbearbetning botten
- Endast finbearbetning sida

Grovbearbetning

- 1 Verktøget matas ned i arbetsstycket vid fickans mitt och förflyttas ner till det första Skärdjupet. Man bestämmer nedmatningsstrategin via parameter Q366
- 2 Styrsystemet vidgar fickan inifrån och ut med hänsyn tagen till banöverlappningen (parameter Q370) och tilläggsmåttet för finskär (parameter Q368 och Q369)
- 3 Vid slutet av en urfräsning förflyttar styrsystemet verktøget tangentiellt bort från fickans vägg och förflyttar till säkerhetsavståndet över det aktuella skärdjupet. Därifrån med snabbtransport tillbaka till fickans mitt
- 4 Detta förlopp upprepas tills det programmerade djupet för fickan uppnås.

Finbearbetning

- 5 När tillägg för finskär har definierats matar styrsystemet ned och kör fram till konturen. Framkörningsrörelsen sker då med radie för att möjliggöra en tangentiell framkörning. Styrsystemet finbearbetar först fickans väggar, om så har angivits med flera ansättningar.
- 6 Därefter finbearbetar styrsystemet fickans botten inifrån och ut. Förflyttningen till fickans botten sker då tangentiellt

Beakta vid programmeringen!



Vid inaktiv verktygstabell måste du alltid mata ner vinkelrätt (Q366=0), eftersom inte någon nedmatningsvinkel kan definieras.

Var noga med att definiera ett tillräckligt stort råämnesmått om vinkelläget **Q224** inte är 0.

Förpositionera verktyget till startpositionen i bearbetningsplanet med radiekompensering **RO**. Beakta parameter Q367 (läge).

Styrsystemet förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** beaktas.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.

Styrsystemet positionerar åter verktyget vid startpositionen vid cykelns slut.

Styrsystemet positionerar åter verktyget vid fickans mitt med snabbtransport vid urfräsningens slut. Verktyget befinner sig då på säkerhetsavståndet över det aktuella skärdjupet. Ange säkerhetsavståndet så att verktyget inte kan fastna i avverkade spånor vid förflyttningen.

Vid nedmatning med en Helix visar styrsystemet ett felmeddelande om den internt beräknade helixdiametern är mindre än den dubbla verktygsdiametern. När du använder verktyg med ett skär över centrum kan du via maskinparametern **suppressPlungeErr** (nr 201006) stänga av denna övervakning.

Styrsystemet reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden LCUTS om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet Q202.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- ▶ Ange negativt djup
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

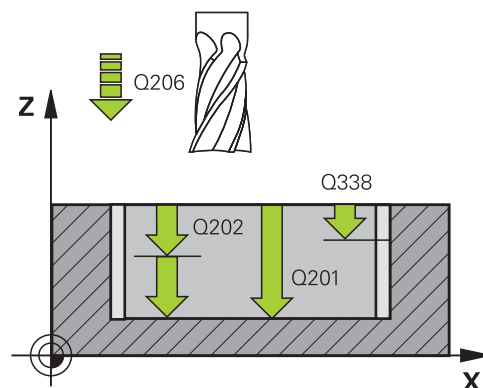
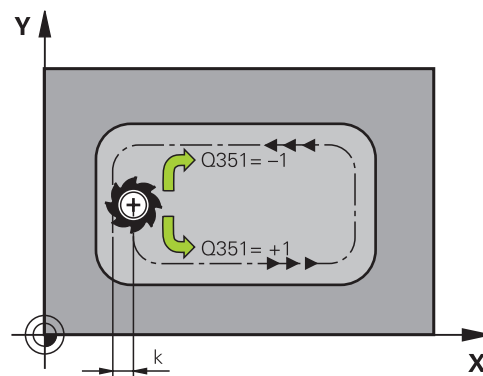
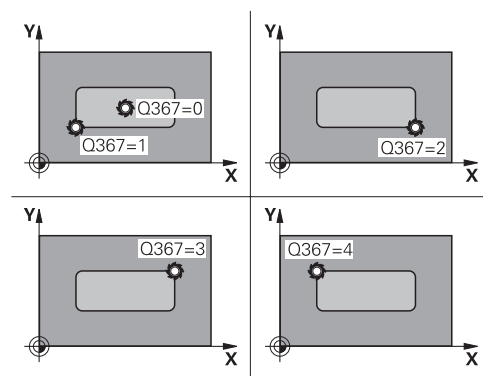
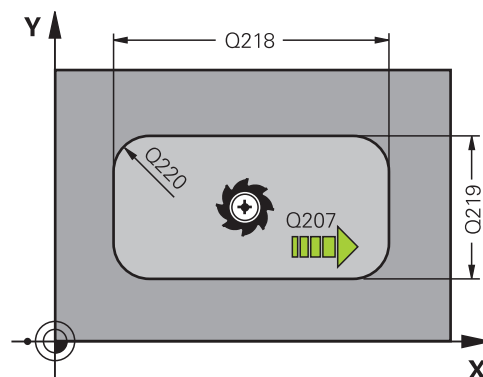
När du anropar cykeln med bearbetningsomfång 2 (endast finbearbetning), sker förpositioneringen till det första skärdjupet + säkerhetsavståndet med snabbtransport. Under positioneringen med snabbtransport finns det risk för kollision.

- ▶ Genomför först en grovbearbetning
- ▶ Kontrollera att styrsystemet kan förpositionera verktyget med snabbtransport utan att kollidera med arbetsstycket

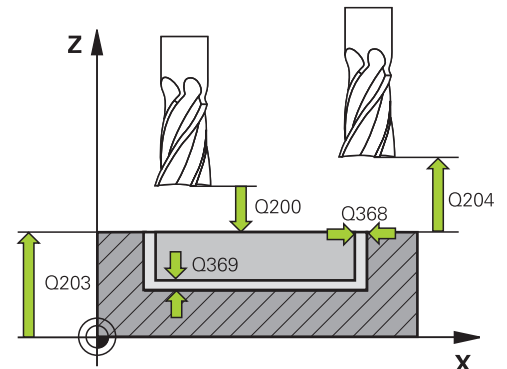
Cykelparametrar



- ▶ **Q215 BEARBETNINGSSAETT (0/1/2) ?**: Bestäm bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning
 Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (Q368, Q369) är definierat
- ▶ **Q218 1. SIDANS LAENGD ?** (inkrementellt): Fickans längd, parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q219 2. SIDANS LAENGD ?** (inkrementellt): Fickans längd, parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q220 HOERNRADIE ?**: Radie för fickans hörn. Om 0 anges sätter styrsystemet hörnradien lika med verktygsradien. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q224 VRIDNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinkel som hela bearbetningen vrids med. Vridningscentrum ligger i den position som verktyget befinner sig i vid cykelanropet. Inmatningsområde -360,0000 till 360,0000
- ▶ **Q367 Fickans läge (0/1/2/3/4)?**: Fickans läge i förhållande till verktygets position vid cykelanropet:
0: Verktygsposition = Fickans centrum
1: Verktygsposition = Vänstra nedre hörnet
2: Verktygsposition = Högra nedre hörnet
3: Verktygsposition = Högra övre hörnet
4: Verktygsposition = Vänstra övre hörnet
- ▶ **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: Typ av fräsbearbetning vid M3:
+1 = Medfräsning
-1 = Motfräsning
PREDEF: styrsystemet använder värdet från GLOBAL DEF-blocket (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- ▶ **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta-fickans botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999



- ▶ **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i botten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Skärdjup finskär?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas i spindelaxeln vid finbearbetning. Q338=0: Finbearbetning i en ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Q370 BANOEVERLAPP FAKTOR ?**: Q370 x verktygsradien ger ansättningen i sida k. Inmatningsområde 0,0001 till 1,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Q366 Nedmatningsstrategi (0/1/2)?**: Typ av nedmatningsstrategi:
0: Lodrät nedmatning. Oberoende av den nedmatningsvinkel **ANGLE** som har definierats i verktygstabellen matar styrsystemet ner lodrätt
1: Helixformad nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till ett värde som inte är 0. Annars visar styrsystemet ett felmeddelande
2: Pendlande nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till ett värde som inte är 0. Annars visar styrsystemet ett felmeddelande.
Pendlingslängden beror på nedmatningsvinkeln, som minimivärde använder sig styrsystemet av den dubbla verktygsdiametern
PREDEF: styrsystemet använder värdet från GLOBAL DEF-blocket



Exempel

8 CYCL DEF 251 REKTANGULAER FICKA	
Q215=0	;BEARBETNINGSSAETT
Q218=80	;1. SIDANS LAENGD
Q219=60	;2. SIDANS LAENGD
Q220=5	;HOERNRADIE
Q368=0.2	;TILLAEGG SIDA
Q224=+0	;VRIDNINGSVINKEL
Q367=0	;FICKPOSITION
Q207=500	;MATNING FRAESNING
Q351=+1	;FRAESSMETOD
Q201=-20	;DJUP
Q202=5	;SKAERDJUP
Q369=0.1	;TILLAEGG DJUP
Q206=150	;MATNING DJUP
Q338=5	;SKAERDJUP FINSKAER
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q203=+0	;KOORD. OEVERTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q370=1	;BANOEVERLAPP
Q366=1	;NEDMATNING
Q385=500	;MATNING FINBEARB.
Q439=0	;REFERENS MATNING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q385 Matning finbearb.?:** Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Referens matning (0-3)?:** Fastställer varifrån den programmerade matningen utgår:
 - 0:** Matning utgår från verktygets centrumbana
 - 1:** Bara vid Finbearbetning Sida utgår matningen från verktygsskäret, annars från centrumbanan
 - 2:** Vid Finbearbetning Sida **och** Finbearbetning Botten utgår matningen från verktygsskäret, annars från centrumbanan
 - 3:** Matning utgår alltid från verktygsskäret

6.3 SPÅRFRÄSNING (cykel 252, DIN/ISO: G252, software-option 19)

Cykelförlopp

Med cykel 252, Cirkulär ficka, kan du bearbeta en cirkulär ficka. Beroende av cykelparametrarna finns följande bearbetningsalternativ till förfogande:

- Komplettbearbetning: Grovbearbetning, finbearbetning djup, finbearbetning sida
- Endast grovbearbetning
- Endast finbearbetning botten och finbearbetning sida
- Endast finbearbetning botten
- Endast finbearbetning sida

Grovbearbetning

- 1 Styrsystemet förflyttar först verktyget med snabbmatning till säkerhetsavståndet Q200 över arbetsstycket
- 2 Verktyget matas ner i mitten på fickan till skärdjupet. Man bestämmer nedmatningsstrategin via parameter Q366
- 3 Styrsystemet vidgar fickan inifrån och ut med hänsyn tagen till banöverlappningen (parameter Q370) och tilläggsmått för finskär (parameter Q368 och Q369)
- 4 Vid slutet av en urfräsning förflyttar styrsystemet verktyget i bearbetningsplanet tangentiellt bort från fickans vägg till säkerhetsavståndet Q200, lyfter verktyget med snabbtransport till Q200 och förflyttar det därifrån med snabbtransport tillbaka till fickans mitt
- 5 Steg 2 till 4 upprepas tills det programmerade djupet på fickan uppnås. Tilläggsmålet för finskär Q369 beaktas
- 6 Om enbart grovbearbetning har programmerats (Q215=1) förflyttar sig verktyget tangentiellt bort från fickans vägg till säkerhetsavståndet Q200, lyfter med snabbtransport i verktygsaxeln till andra säkerhetsavståndet Q204 och förflyttar med snabbtransport tillbaka till fickans mitt

Finbearbetning

- 1 När tillägg för finskär har definierats finbearbetar styrsystemet först fickans väggar, om så har angivits med flera ansättningar.
- 2 Styrsystemet förflyttar verktyget i verktygsaxeln till en position, som är tilläggsmåttet för finskär Q368 och säkerhetsavståndet Q200 från fickans vägg
- 3 Styrsystemet bearbetar fickan från insidan ut med diameter Q223
- 4 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget i verktygsaxeln åter till en position som är tilläggsmåttet för finskär Q368 och säkerhetsavståndet Q200 från fickans vägg och repeterar finbearbetningen av sidoväggen till det nya djupet
- 5 Styrsystemet repeterar detta förlopp tills den programmerade diametern uppnås
- 6 Efter att diameter Q223 har färdigställts, förflyttar styrsystemet tillbaka verktyget tangentiellt till tilläggsmåttet för finskär Q368 plus säkerhetsavståndet Q200 i bearbetningsplanet, förflyttar sedan med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavstånd Q200 och därefter till fickans mitt.
- 7 Slutligen förflyttar styrsystemet verktyget i verktygsaxeln till djupet Q201 och finbearbetar fickans botten inifrån och ut. Förflyttningen till fickans botten sker då tangentiellt.
- 8 Styrsystemet repeterar detta förlopp tills djupet Q201 plus Q369 uppnås
- 9 Slutligen förflyttar sig verktyget tangentiellt bort från fickans vägg till säkerhetsavståndet Q200, lyfter med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet Q200 och förflyttar med snabbtransport tillbaka till fickans mitt

Beakta vid programmeringen!



Vid inaktiv verktygstabell måste du alltid mata ner vinkelrätt ($Q366=0$), eftersom inte någon nedmatningsvinkel kan definieras.

Förpositionera verktyget till startpositionen (cirkelns centrum) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Styrsystemet förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** beaktas.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.

Styrsystemet positionerar åter verktyget vid startpositionen vid cykelns slut.

Styrsystemet positionerar åter verktyget vid fickans mitt med snabbtransport vid urfräsningens slut. Verktyget befinner sig då på säkerhetsavståndet över det aktuella skärdjupet. Ange säkerhetsavståndet så att verktyget inte kan fastna i avverkade spånor vid förflyttningen.

Vid nedmatning med en Helix visar styrsystemet ett felmeddelande om den internt beräknade helixdiametern är mindre än den dubbla verktygsdiametern. När du använder verktyg med ett skär över centrum kan du via maskinparametern **suppressPlungeErr** (nr 201006) stänga av denna övervakning.

Styrsystemet reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden LCUTS om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet Q202.

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- ▶ Ange negativt djup
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

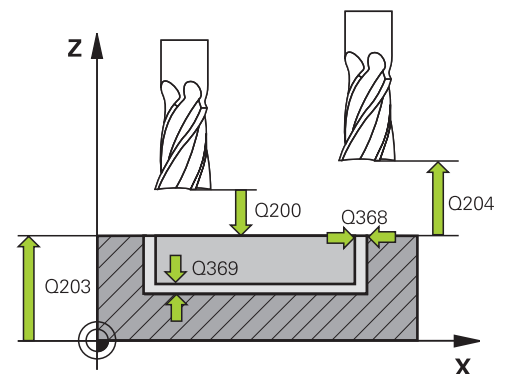
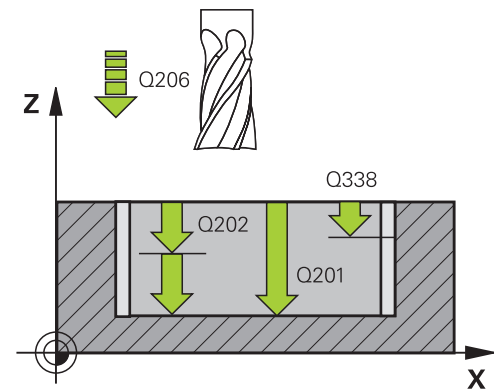
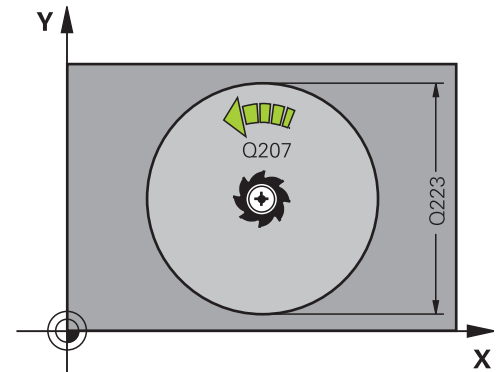
När du anropar cykeln med bearbetningsomfång 2 (endast finbearbetning), sker förpositioneringen till det första skärdjupet + säkerhetsavståndet med snabbtransport. Under positioneringen med snabbtransport finns det risk för kollision.

- ▶ Genomför först en grovbearbetning
- ▶ Kontrollera att styrsystemet kan förpositionera verktyget med snabbtransport utan att kollidera med arbetsstycket

Cykelparametrar



- ▶ **Q215 BEARBETNINGSSAETT (0/1/2) ?**: Bestäm bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning
 Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (Q368, Q369) är definierat
- ▶ **Q223 Cirkeldiameter?**: Diameter för den färdigbearbetade fickan. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q368 TILLAGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: Typ av fräsbearbetning vid M3:
+1 = Medfräsning
-1 = Motfräsning
PREDEF: styrsystemet använder värdet från GLOBAL DEF-blocket (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- ▶ **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta–fickans botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q369 TILLAGG FOER FINSKAER DJUP ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i botten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**



- ▶ **Q338 Skärdjup finskär?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas i spindelaxeln vid finbearbetning. Q338=0: Finbearbetning i en ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERTYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Q370 BANOEVERLAPP FAKTOR ?**: Q370 x verktygsradien ger ansättningen i sida k. Överlappningen tolkas som den maximala överlappningen. För att undvika att restmaterial blir kvar i hörnen, kan en reducering av överlappningen ske. Inmatningsområde 0,1 till 1,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Q366 Nedmatningsstrategi (0/1)?**: Typ av nedmatningsstrategi:
 - 0 = lodrät nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till 0 eller 90. Annars visar styrsystemet ett felmeddelande
 - 1 = helixformad nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till ett värde som inte är 0. Annars visar styrsystemet ett felmeddelande
 - Alternativt **PREDEF**

Exempel

8 CYCL DEF 252 CIRKELURFRAESN	
Q215=0	;BEARBETNINGSSAETT
Q223=60	;CIRKELDIAMETER
Q368=0.2	;TILLAEGG SIDA
Q207=500	;MATNING FRAESNING
Q351=+1	;FRAESSMETOD
Q201=-20	;DJUP
Q202=5	;SKAERDJUP
Q369=0.1	;TILLAEGG DJUP
Q206=150	;MATNING DJUP
Q338=5	;SKAERDJUP FINSKAER
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q203=+0	;KOORD. OEVERTYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q370=1	;BANOEVERLAPP
Q366=1	;NEDMATNING
Q385=500	;MATNING FINBEARB.
Q439=3	;REFERENS MATNING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q385 Matning finbearb.?:** Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Referens matning (0-3)?:** Fastställer varifrån den programmerade matningen utgår:
 - 0:** Matning utgår från verktygets centrumbana
 - 1:** Bara vid Finbearbetning Sida utgår matningen från verktygsskäret, annars från centrumbanan
 - 2:** Vid Finbearbetning Sida **och** Finbearbetning Botten utgår matningen från verktygsskäret, annars från centrumbanan
 - 3:** Matning utgår alltid från verktygsskäret

6.4 SPAARFRAESNING (cykel 253, DIN/ISO: G253), software-option 19

Cykelförlopp

Med cykel 253 kan du bearbeta ett spår fullständigt. Beroende av cykelparametrarna finns följande bearbetningsalternativ till förfogande:

- Komplettbearbetning: Grovbearbetning, finbearbetning djup, finbearbetning sida
- Endast grovbearbetning
- Endast finbearbetning botten och finbearbetning sida
- Endast finbearbetning botten
- Endast finbearbetning sida

Grovbearbetning

- 1 Verktöget pendlar utifrån den vänstra spårcirkelns mittpunkt med den i verktygstabellen definierade nedmatningsvinkeln till det första skärdjupet. Man bestämmer nedmatningsstrategin via parameter Q366
- 2 Styrsystemet utvidgar spåret inifrån och ut med hänsyn tagen till tilläggsmått för finskär (parameter Q368 och Q369)
- 3 Styrsystemet lyfter verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet Q200. När spårets bredd är samma som fräsens diameter positionerar styrsystemet verktyget ut ur spåret efter varje skärdjup
- 4 Detta förlopp upprepas tills det programmerade spårdjupet uppnås.

Finbearbetning

- 5 När tillägg för finskär har definierats finbearbetar styrsystemet först spårets väggar om så har angivits med flera ansättningar. Förflyttningen till spårets vägg sker då tangentiellt i den vänstra spårcirkeln
- 6 Därefter finbearbetar styrsystemet spårets botten inifrån och ut.

Beakta vid programmeringen!



Vid inaktiv verktygstabell måste du alltid mata ner vinkelrätt (Q366=0), eftersom inte någon nedmatningsvinkel kan definieras.

Förpositionera verktyget till startpositionen i bearbetningsplanet med radiekompensering **RO**. Beakta parameter Q367 (läge).

Styrsystemet förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** beaktas.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.

Om spårets bredd är större än dubbla verktygsdiametern vidgar styrsystemet spåret inifrån och ut. Du kan alltså även fräsa valfria spår med små verktyg.

Styrsystemet reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden LCUTS om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet Q202.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om man definierar ett spåräge som inte är 0 positionerar styrsystemet verktyget endast i verktygsaxeln till det andra säkerhetsavståndet. Det innebär att positionen i cykelns slut inte behöver överensstämja med positionen i cykelns början!

- Programmera **inte** några inkrementella mått efter cykeln
- Programmera en absolut position i alla huvudaxlar efter cykeln

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

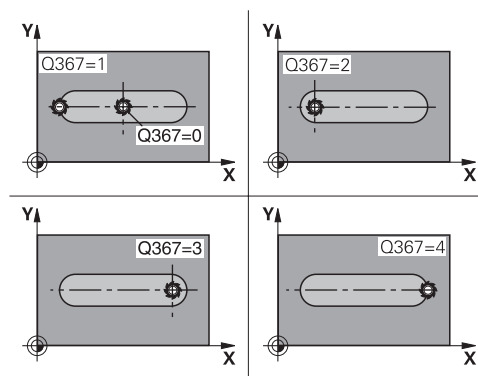
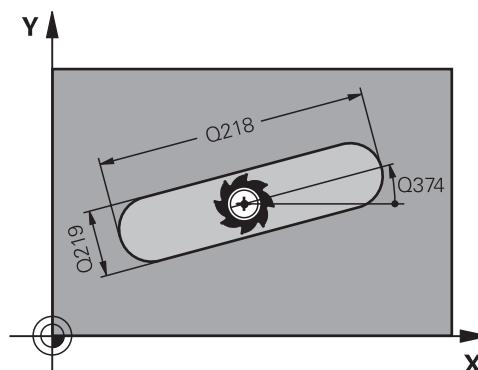
Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

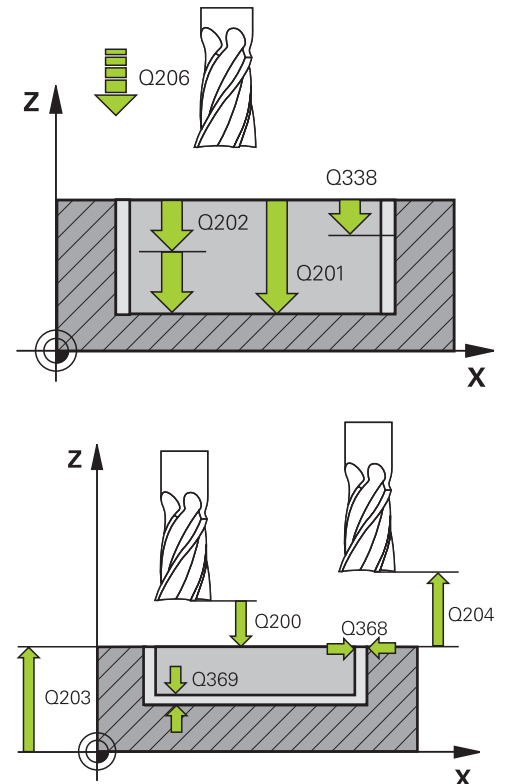
Cykelparametrar



- ▶ **Q215 BEARBETNINGSSAETT (0/1/2) ?**: Bestäm bearbetningsomfång:
 - 0**: Grovbearbetning och finbearbetning
 - 1**: Endast grovbearbetning
 - 2**: Endast finbearbetning
 Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (Q368, Q369) är definierat
- ▶ **Q218 Spårets längd?** (värde parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel): Ange spårets längre sida. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q219 Spårets bredd?** (Värde parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel): Ange spårets bredd; om spårets bredd är densamma som verktygets diameter kommer styrsystemet bara att utföra grovbearbetningen (fräsning långhål). Maximal spårbredd vid grovbearbetning: dubbel verktygsdiameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q374 VRIDNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinkel som hela spåret vrids med. Vridningscentrum ligger i den position som verktyget befinner sig i vid cykelanropet. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Q367 Spårets läge (0/1/2/3/4)?**: Spårets läge i förhållande till verktygets position vid cykelanropet:
 - 0**: Verktygsposition = Spårets centrum
 - 1**: Verktygsposition = Spårets vänstra ände
 - 2**: Verktygsposition = Centrum vänster spårcirkel
 - 3**: Verktygsposition = Centrum höger spårcirkel
 - 4**: Verktygsposition = Spårets högra ände



- ▶ **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: Typ av fräsbearbetning vid M3:
+1 = Medfräsning
-1 = Motfräsning
PREDEF: styrsystemet använder värdet från GLOBAL DEF-bloket (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- ▶ **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta-spårets botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i botten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Skärdjup finskär?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas i spindelaxeln vid finbearbetning. Q338=0: Finbearbetning i en ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



Exempel

8 CYCL DEF 253 SPAARFRAESN.	
Q215=0	;BEARBETNINGSSAETT
Q218=80	;SPAARLAENGD
Q219=12	;SPAARBREDD
Q368=0.2	;TILLAEGG SIDA
Q374=+0	;VRIDNINGSVINKEL
Q367=0	;SPAARLAEGE
Q207=500	;MATNING FRAESNING
Q351=+1	;FRAESSMETOD
Q201=-20	;DJUP

- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERTYTA ARBETSSTYCKE ?**
(absolut): Koordinat arbetsstyckets yta.
Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Q366 Nedmatningsstrategi (0/1/2)?**: Typ av nedmatningsstrategi:
 - 0 = lodrät nedmatning. Nedmatningsvinkeln **ANGLE** i verktygstabellen utvärderas inte.
 - 1, 2 = pendlade nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till ett värde som inte är 0. Annars visar styrsystemet ett felmeddelande
 - Alternativt **PREDEF**
- ▶ **Q385 Matning finbearb.?**: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Referens matning (0-3)?**: Fastställer varifrån den programmerade matningen utgår:
 - 0**: Matning utgår från verktygets centrumbana
 - 1**: Bara vid Finbearbetning Sida utgår matningen från verktygsskåret, annars från centrumbanan
 - 2**: Vid Finbearbetning Sida **och** Finbearbetning Botten utgår matningen från verktygsskåret, annars från centrumbanan
 - 3**: Matning utgår alltid från verktygsskåret

Q202=5	;SKAERDJUP
Q369=0.1	;TILLAEGG DJUP
Q206=150	;MATNING DJUP
Q338=5	;SKAERDJUP FINSKAER
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q203=+0	;KOORD. OEVERTYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q366=1	;NEDMATNING
Q385=500	;MATNING FINBEARB.
Q439=0	;REFERENS MATNING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

6.5 CIRKULÄRT SPÅR (Cykel 254, DIN/ISO: G254, software-option 19)

Cykelförlopp

Med cykel 254 kan du bearbeta ett cirkulärt spår fullständigt. Beroende av cykelparametrarna finns följande bearbetningsalternativ till förfogande:

- Komplettbearbetning: Grovbearbetning, finbearbetning djup, finbearbetning sida
- Endast grovbearbetning
- Endast finbearbetning botten och finbearbetning sida
- Endast finbearbetning botten
- Endast finbearbetning sida

Grovbearbetning

- 1 Verktuget pendlar i spårets centrum med den i verktygstabellen definierade nedmatningsvinkeln till det första skärdjupet. Man bestämmer nedmatningsstrategin via parameter Q366
- 2 Styrsystemet utvidgar spåret inifrån och ut med hänsyn tagen till tilläggsmått för finskär (parameter Q368 och Q369)
- 3 Styrsystemet lyfter verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet Q200. När spårets bredd är samma som fräsens diameter positionerar styrsystemet verktyget ut ur spåret efter varje skärdjup
- 4 Detta förlopp upprepas tills det programmerade spårdjupet uppnås.

Finbearbetning

- 5 När tillägg för finskär har definierats finbearbetar styrsystemet först spårets väggar om så har angivits med flera ansättningar. Förflyttningen till spårets vägg sker då tangentiellt
- 6 Därefter finbearbetar styrsystemet spårets botten inifrån och ut

Beakta vid programmeringen!



Vid inaktiv verktygstabell måste du alltid mata ner vinkelrätt (Q366=0), eftersom inte någon nedmatningsvinkel kan definieras.

Förpositionera verktyget till startpositionen i bearbetningsplanet med radiekompensering **RO**. Beakta parameter Q367 (läge).

Styrsystemet förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** beaktas.

Positionen i cykelns slut behöver inte överensstämja med positionen i cykelns början! Om man definierar ett spårläge som inte är 0 positionerar styrsystemet verktyget endast i verktygsaxeln till det andra säkerhetsavståndet.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.

Om spårets bredd är större än dubbla verktygsdiametern vidgar styrsystemet spåret inifrån och ut. Du kan alltså även fräsa valfria spår med små verktyg.

Om du använder cykel 254 Cirkulärt spår i kombination med cykel 221 är spårläge 0 inte tillåtet.

Styrsystemet reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden LCUTS om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet Q202.

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Om man definierar ett spårläge som inte är 0 positionerar styrsystemet verktyget endast i verktygsaxeln till det andra säkerhetsavståndet. Det innebär att positionen i cykelns slut inte behöver överensstämja med positionen i cykelns början!

- Programmera inte några inkrementella mått efter cykeln
- Programmera en absolut position i alla huvudaxlar efter cykeln

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

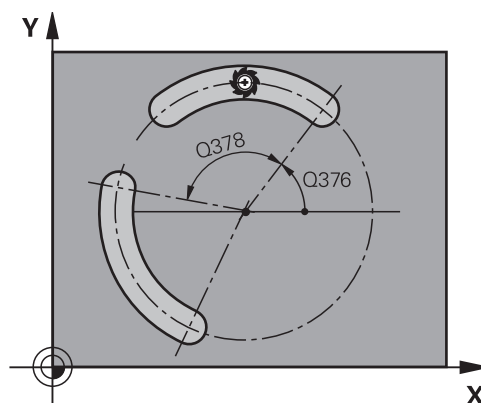
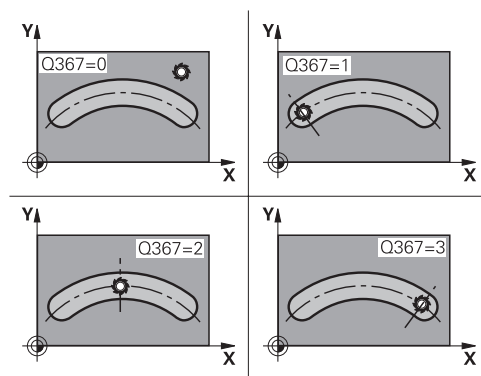
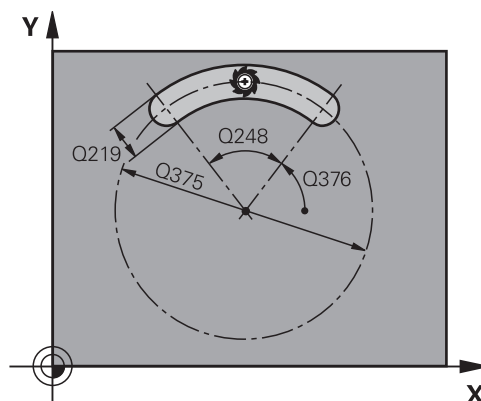
När du anropar cykeln med bearbetningsomfång 2 (endast finbearbetning), sker förpositioneringen till det första skärdjupet + säkerhetsavståndet med snabbtransport. Under positioneringen med snabbtransport finns det risk för kollision.

- Genomför först en grovbearbetning
- Kontrollera att styrsystemet kan förpositionera verktyget med snabbtransport utan att kollidera med arbetsstycket

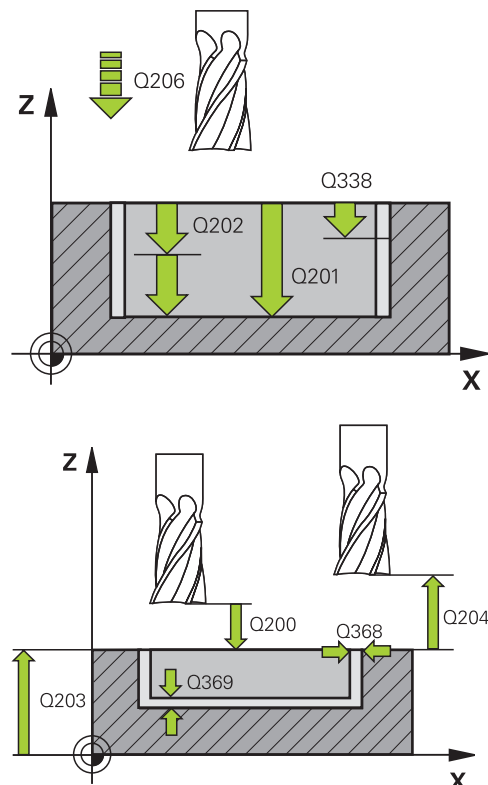
Cykelparametrar



- ▶ **Q215 BEARBETNINGSSÄTT (0/1/2) ?**: Bestäm bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning
 Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (Q368, Q369) är definierat
- ▶ **Q219 Spårets bredd?** (Värde parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel): Ange spårets bredd; om spårets bredd är densamma som verktygets diameter kommer styrsystemet bara att utföra grovbearbetningen (fräsning långhål). Maximal spårbredd vid grovbearbetning: dubbel verktygsdiameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q368 TILLAGG FÖR FINSKÄR SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q375 CIRKELSEMENT-DIAMETER ?**: Ange cirkelsegmentets diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q367 Ref. för spårläge (0/1/2/3)?**: Spårets läge i förhållande till verktygets position vid cykelanropet:
0: Ingen hänsyn tas till verktygets position. Spårets läge ges av angivet centrum för cirkelsegmentet och startvinkeln
1: Verktygsposition = Vänstra spårcirkelns centrum. Startvinkel Q376 utgår från denna position. Ingen hänsyn tas till angivet centrum för cirkelsegmentet
2: Verktygsposition = Mittaxelns centrum. Startvinkel Q376 utgår från denna position. Ingen hänsyn tas till angivet centrum för cirkelsegmentet
3: Verktygsposition = Högra spårcirkelns centrum. Startvinkel Q376 utgår från denna position. Ingen hänsyn tas till angivet centrum för cirkelsegmentet
- ▶ **Q216 CENTRUM 1. AXEL ?** (absolut): Cirkelsegmentets centrum i bearbetningsplanets huvudaxel. **Endast verksam om Q367 = 0.** Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



- ▶ **Q217 CENTRUM 2. AXEL ?** (absolut):
Cirkelsegmentets centrum i bearbetningsplanets komplementaxel. **Endast verksam om Q367 = 0.**
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q376 STARTVINKEL ?** (absolut): Ange polär vinkel för startpunkten. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Q248 Spårets öppningsvinkel?** (inkrementellt):
Ange spårets öppningsvinkel. Inmatningsområde 0 till 360,000
- ▶ **Q378 VINKELSTEG ?** (inkrementellt): Vinkel som hela spåret vrids med. Vridningscentrum ligger i cirkelsegmentets centrum. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Q377 ANTAL BEARBETNINGAR ?**: Antal bearbetningar på cirkelsegmentet.
Inmatningsområde 1 till 99999
- ▶ **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min.
Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: Typ av fräsbearbetning vid M3:
+1 = Medfräsning
-1 = Motfräsning
PREDEF: styrsystemet använder värdet från GLOBAL DEF-blocket (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- ▶ **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta–spårets botten.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i botten.
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**



Exempel

8 CYCL DEF 254 CIRKEL SPAAR	
Q215=0	;BEARBETNINGSSAETT
Q219=12	;SPAARBREDD
Q368=0.2	;TILLAEGG SIDA
Q375=80	;CIRK.SEG.-DIAMETER
Q367=0	;REF. SPARPOSITION
Q216=+50	;CENTRUM 1. AXEL
Q217=+50	;CENTRUM 2. AXEL
Q376=+45	;STARTVINKEL
Q248=90	;OEPPNINGSVINKEL
Q378=0	;VINKELSTEG
Q377=1	;ANTAL BEARBETNINGAR
Q207=500	;MATNING FRAESNING
Q351=+1	;FRAESSMETOD
Q201=-20	;DJUP
Q202=5	;SKAERDJUP

- ▶ **Q338 Skärdjup finskär?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas i spindelaxeln vid finbearbetning. Q338=0: Finbearbetning i en ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q366 Nedmatningsstrategi (0/1/2)?**: Typ av nedmatningsstrategi:
0: Lodrät nedmatning. Nedmatningsvinkeln **ANGLE** i verktygstabellen utvärderas inte.
1, 2: Pendlande nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till ett värde som inte är 0. Annars visar styrsystemet ett felmeddelande
PREDEF: Styrsystemet använder värdet från GLOBAL DEF-blocket
- ▶ **Q385 Matning finbearb.?**: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Referens matning (0-3)?**: Fastställer varifrån den programmerade matningen utgår:
0: Matning utgår från verktygets centrumbana
1: Bara vid Finbearbetning Sida utgår matningen från verktygsskåret, annars från centrumbanan
2: Vid Finbearbetning Sida **och** Finbearbetning Botten utgår matningen från verktygsskåret, annars från centrumbanan
3: Matning utgår alltid från verktygsskåret

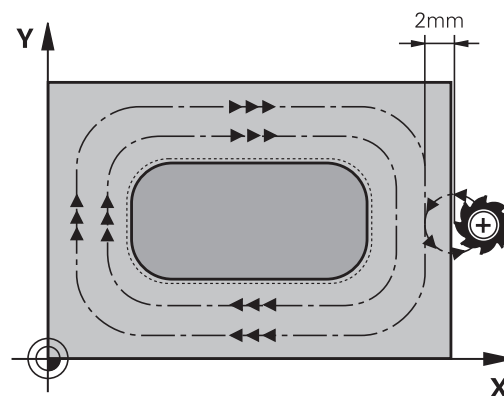
Q369=0.1	;TILLAEGG DJUP
Q206=150	;MATNING DJUP
Q338=5	;SKAERDJUP FINSKAER
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q203=+0	;KOORD. OEVERTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q366=1	;NEDMATNING
Q385=500	;MATNING FINBEARB.
Q439=0	;REFERENS MATNING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

6.6 REKTANGULÄR TAPP (cykel 256, DIN/ISO: G256, software-option 19)

Cykelförlopp

Med cykel 256, Rektangulär tapp, kan du bearbeta en rektangulär tapp. Om råämnesdimensionen är större än den maximalt möjliga ansättningen i sidled utför styrsystemet flera ansättningar i sidled tills slutmålet har uppnåtts.

- 1 Verktyget förflyttas från cyklens startposition (tappens centrum) till startpositionen för bearbetningen av tappens. Startpositionen bestämmer du via parameter Q437. Standardinställningen (**Q437=0**) ligger 2 mm till höger om tappens råämne.
- 2 Om verktyget befinner sig på det andra säkerhetsavståndet, förflyttar styrsystemet verktyget till säkerhetsavståndet med snabbtransport **FMAX** och därifrån med nedmatningshastigheten till det första Skärdjupet
- 3 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt till tappens kontur och följer denna ett nytt varv
- 4 Om det slutgiltiga måttet inte kan nås under ett varv ansätter styrsystemet verktyget med det aktuella skärdjupet i sidled och fräser sedan ett nytt varv. Styrsystemet tar hänsyn till råämnets dimension, den slutliga dimensionen och den tillåtna ansättningen i sidled. Detta förlopp upprepas tills det definierade färdiga måttet uppnås. Om du istället har placerat startpunkten vid ett hörn (Q437 ej lika med 0) och inte vid en sida, fräser styrsystemet spiralformigt från startpunkten och inåt tills det färdiga måttet har uppnåtts.
- 5 Om ytterligare djupansättningar är nödvändiga förflyttas verktyget tangentiellt från konturen tillbaka till startpunkten för bearbetningen av tappens
- 6 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget till nästa skärdjup och bearbetar tappens på detta djup
- 7 Detta förlopp upprepas tills det programmerade djupet för tappens uppnås
- 8 Vid cykelslutet positionerar styrsystemet verktyget i verktygsaxeln till den i cykeln definierade säkerhetshöjden. Slutpositionen stämmer alltså inte överens med startpositionen



Beakta vid programmeringen!



Förpositionera verktyget till startpositionen i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**. Beakta parameter Q367 (läge).

Styrsystemet förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** beaktas.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.

Styrsystemet reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden LCUTS om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet Q202.

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- ▶ Ange negativt djup
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

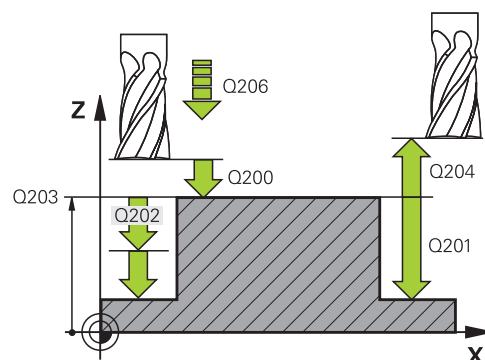
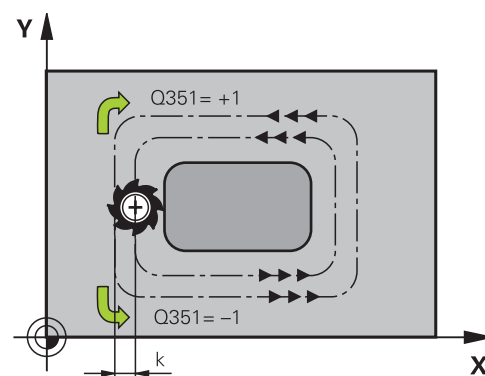
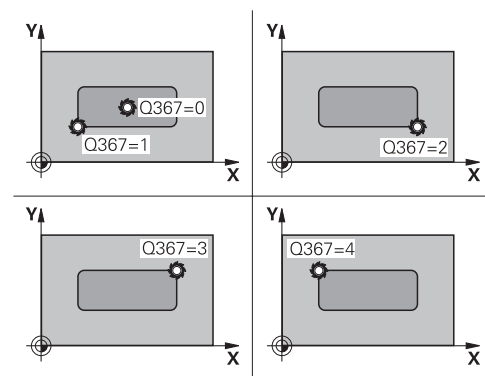
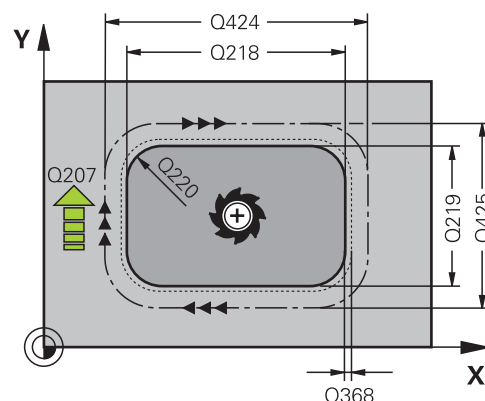
Om det inte finns tillräckligt mycket plats bredvid tappen för framkörningsrörelsen finns det risk för kollision.

- ▶ Beroende på framkörningsposition Q439 behöver styrsystemet utrymme för framkörningsrörelsen
- ▶ Tillse att det finns utrymme för framkörningsrörelsen bredvid tappen
- ▶ Minst verktygsdiametern + 2mm
- ▶ Vid slutet positionerar styrsystemet verktyget tillbaka vid säkerhetsavståndet, eller om så har angivits till det andra säkerhetsavståndet. Verktygets slutposition efter cykeln stämmer alltså inte överens med startpositionen.

Cykelparametrar



- ▶ **Q218 1. SIDANS LAENGD ?**: Tappens längd parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q424 Råämnesmått sidlängd 1?**: Längd på tappens råämne, parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. **Råämnesmått sidlängd 1** större än **1**. Ange **sidlängd**. Styrsystemet utför flera ansättningar i sidled om differensen mellan råämnesmått 1 och färdigmått 1 är större än den tillåtna ansättningen i sidled (verktygsradien gånger banöverlappningen **Q370**). Styrsystemet beräknar hela tiden en konstant ansättning i sidled. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q219 2. SIDANS LAENGD ?**: Tappens längd parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. **Råämnesmått sidlängd 2** större än **2**. Ange **sidlängd**. Styrsystemet utför flera ansättningar i sidled om differensen mellan råämnesmått 2 och färdigmått 2 är större än den tillåtna ansättningen i sidled (verktygsradien gånger banöverlappningen **Q370**). Styrsystemet beräknar hela tiden en konstant ansättning i sidled. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q425 Råämnesmått sidlängd 2?**: Längd på tappens råämne, parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q220 Radie / Fas (+/-)?**: Ange värdet för formelementets radie eller fas. Vid inmatning av ett positivt värde 0 till +99999,9999 skapar styrsystemet en rundning på varje hörn. Det av dig angivna värdet motsvarar därmed radien. Vid inmatning av ett negativt värde 0 till -99999,9999, förses alla konturhörn med en fas, därmed motsvarar det angivna värdet fasens längd.
- ▶ **Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet som styrsystemet skall låta vara kvar vid bearbetningen. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q224 VRIDNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinkel som hela bearbetningen vrids med. Vridningscentrum ligger i den position som verktyget befinner sig i vid cykelanropet. Inmatningsområde -360,0000 till 360,0000



- ▶ **Q367 Tappens läge (0/1/2/3/4)?**: Tappens läge i förhållande till verktygets position vid cykelanropet:
0: Verktygsposition = Tappens centrum
1: Verktygsposition = Vänstra nedre hörnet
2: Verktygsposition = Högre nedre hörnet
3: Verktygsposition = Högra övre hörnet
4: Verktygsposition = Vänstra övre hörnet
- ▶ **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: Typ av fräsbearbetning vid M3:
+1 = Medfräsning
-1 = Motfräsning
PREDEF: styrsystemet använder värdet från GLOBAL DEF-blocket (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- ▶ **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta–tappens botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Q370 BANOEVERLAPP FAKTOR ?**: Q370 x verktygsradien ger ansättningen i sida k. Överlappningen tolkas som den maximala överlappningen. För att undvika att restmaterial blir kvar i hörnen, kan en reduktion av överlappningen ske. Inmatningsområde 0,1 till 1,9999 alternativt **PREDEF**

Exempel

8 CYCL DEF 256 REKTANGULAER OE	
Q218=60	;1. SIDANS LAENG
Q424=74	;RAAMNESMAATT 1
Q218=40	;2. SIDANS LAENG
Q425=60	;RAAMNESMAATT 2
Q220=5	;HOERNRADIE
Q368=0.2	;TILLAEGG SIDA
Q224=+0	;VRIDNINGSVINKEL
Q367=0	;TAPPENS LAEGE
Q207=500	;MATNING FRAESNING
Q351=+1	;FRAESSMETOD
Q201=-20	;DJUP
Q202=5	;SKAERDJUP
Q206=150	;MATNING DJUP
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q203=+0	;KOORD. OEVERYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q370=1	;BANOEVERLAPP
Q437=0	;FRAMKOERNINGSPPOSITION
Q215=1	;BEARBETNINGSSAETT
Q369=+0	;TILLAEGG DJUP
Q338=+0	;SKÄRDJUP FINSKÄR
Q385=+0	;MATNING FINBEARBETNING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q437 Framkörningsposition (0...4)?**: Definiera verktygets framkörningsstrategi:
 - 0**: Till höger om tappen (grundinställning)
 - 1**: Vänstra nedre hörnet
 - 2**: Högra nedre hörnet
 - 3**: Högra övre hörnet
 - 4**: Vänstra övre hörnet.Välj en annan framkörningsposition om det skulle uppstå framkörningsmärken på tappens yta med inställning Q437=0.
- ▶ **Q215 BEARBETNINGSSAETT (0/1/2) ?**: Bestäm bearbetningsomfång:
 - 0**: Grovbearbetning och finbearbetning
 - 1**: Endast grovbearbetning
 - 2**: Endast finbearbetningFinbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (Q368, Q369) är definierat
- ▶ **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?**
(inkrementellt): Arbetsmån för finskär i botten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q338 Skärdjup finskär?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas i spindelaxeln vid finbearbetning. Q338=0: Finbearbetning i en ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q385 Matning finbearb.?**: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**

6.7 CIRKULÄR TAPP (cykel 257, DIN/ISO: G257, software-option 19)

Cykelförlopp

Med cykel 257, Cirkulär tapp, kan du bearbeta en cirkulär tapp. Styrsystemet genererar den cirkulära tappen i en spiralformad ansättning med utgångspunkt från råämnets diameter.

- 1 Om verktyget befinner sig under det andra säkerhetsavståndet återför styrsystemet verktyget till det andra säkerhetsavståndet
- 2 Verktyget förflyttas utifrån tappens mitt till startpositionen för tappbearbetningen Startpositionen bestämmer du via polärvinkel i förhållande till tappens mitt med parameter Q376
- 3 Styrsystemet förflyttar verktyget med snabbtransport **FMAX** till säkerhetsavståndet Q200 och därifrån med nedmatningshastighet till det första skärdjupet
- 4 Därefter genererar styrsystemet den cirkulära tappen i en spiralformad ansättning med hänsyn till banöverlappningen
- 5 Styrsystemet förflyttar verktyget bort från konturen 2 mm på en tangentiell bana
- 6 Om fler djupansättningar behövs sker den nya djupansättningen vid den närmaste punkten i förhållande till frånkörningsrörelsen
- 7 Detta förlopp upprepas tills det programmerade djupet för tappen uppnås
- 8 Vid cykelns slut lyfts verktyget – efter den tangentiella frånkörningen – i verktygsaxeln till det, i cykeln definierade, andra säkerhetsavståndet

Beakta vid programmeringen!



Förpositionera verktyget till startpositionen i bearbetningsplanet (tappens mitt) med radiekompensering **R0**.

Styrsystemet förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** beaktas.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.

Styrsystemet positionerar åter verktyget vid startpositionen vid cyklens slut.

Styrsystemet reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden LCUTS om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet Q202.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- ▶ Ange negativt djup
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

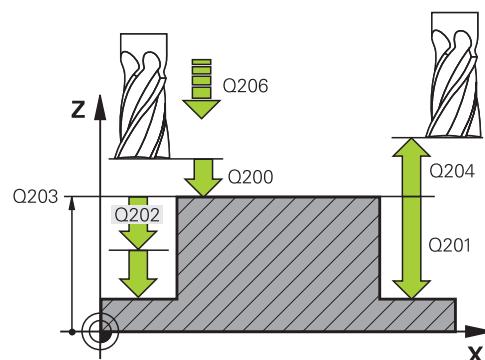
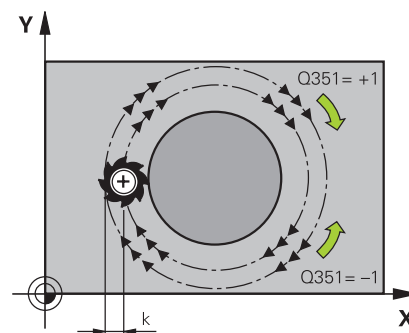
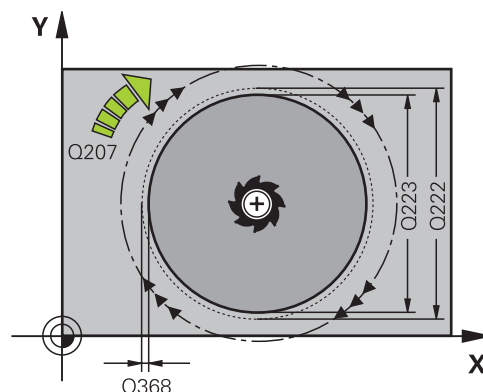
Om det inte finns tillräckligt mycket plats bredvid tappen för framkörningsrörelsen finns det risk för kollision.

- ▶ Styrsystemet genomför en framkörningsrörelse i den här cykeln
- ▶ För att bestämma den exakta startpositionen, anger du en startvinkel mellan 0° och 360° i parameter Q376
- ▶ Beroende på startvinkeln Q376 måste förutom tappen följande utrymme finnas: minst verktygsdiametern +2 mm
- ▶ Om du använder defaultvärde -1 beräknar styrsystemet startpositionen automatiskt

Cykelparametrar



- ▶ **Q223 FAERDIG-DIAMETER ?**: Diameter för den färdigbearbetade tappen. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q222 GROVURFRAESNINGSDIAMETER ?**: Rååmnets diameter. Ange större rååmnesdiameter än färdig diameter. Styrsystemet utför flera ansättningar i sidled om differensen mellan rååmnesdiameter och färdig diameter är större än den tillåtna ansättningen i sidled (verktygsradien gånger banöverlappningen **Q370**). Styrsystemet beräknar hela tiden en konstant ansättning i sidled. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: Typ av fräsbearbetning vid M3:
+1 = Medfräsning
-1 = Motfräsning
PREDEF: styrsystemet använder värdet från GLOBAL DEF-blocket (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- ▶ **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta–tappens botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FMAX, FAUTO, FU, FZ**



- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERTYA ARBETSSTYCKE ?**
(absolut): Koordinat arbetsstyckets yta.
Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Q370 BANOEVERLAPP FAKTOR ?**: Q370 x
verktygsradien ger ansättningen i sida k.
Inmatningsområde 0,0001 till 1,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Q376 STARTVINKEL ?**: Polär vinkel i förhållande till tappens mittpunkt, vid vilken verktyget skall köra fram till tappen. Inmatningsområde 0 till 359°
- ▶ **Q215 BEARBETNINGSSAETT (0/1/2) ?**: Definition av bearbetningsomfång:
0: Grov- och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning
- ▶ **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?**
(inkrementellt): Arbetsmån för finskär i botten.
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q338 Skärdjup finskär?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas i spindelaxeln vid finbearbetning. Q338=0: Finbearbetning i en ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q385 Matning finbearb.?**: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**

Exempel

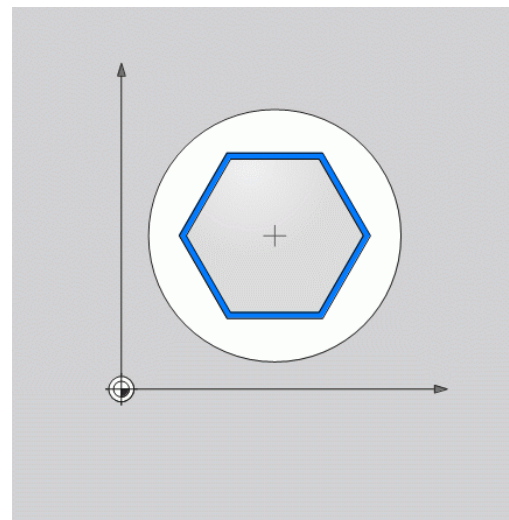
8 CYCL DEF 257 CIRKULAER OE	
Q223=60	;FAERDIG-DIAMETER
Q222=60	;GROVURFRAES.DIAMETER
Q368=0.2	;TILLAEGG SIDA
Q207=500	;MATNING FRAESNING
Q351=+1	;FRAESSMETOD
Q201=-20	;DJUP
Q202=5	;SKAERDJUP
Q206=150	;MATNING DJUP
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q203=+0	;KOORD. OEVERTYA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q370=1	;BANOEVERLAPP
Q376=0	;STARTVINKEL
Q215=+1	;BEARBETNINGSSAETT
Q369=0	;TILLAEGG DJUP
Q338=0	;SKAERDJUP FINSKAER
Q385=+500	;MATNING FINBEARB.
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

6.8 POLYGONTAPP (cykel 258, DIN/ISO: G258, software-option 19)

Cykelförlopp

Med cykel **polygontapp** kan du tillverka en regelbunden polygon med utvändig bearbetning. Fräsförloppet sker i en spiralformad bana med ledning av råämnets diameter.

- 1 Om verktyget befinner sig under det andra säkerhetsavståndet lyfter styrsystemet verktyget tillbaka till det andra säkerhetsavståndet
- 2 Med utgångspunkt från tappens mitt förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka till startpositionen för bearbetning av tapp. Startpositionen är bland annat beroende av råämnets diameter och tappens vridningsläge. Vridningsläget bestäms via parameter Q224
- 3 Verktyget förflyttas med snabbtransport **FMAX** till säkerhetsavståndet Q200 och därifrån med nedmatningshastighet till det första skärdjupet.
- 4 Därefter genererar styrsystemet polygontappen i en spiralformad ansättning med hänsyn till banöverlappningen
- 5 Styrsystemet förflyttar verktyget utifrån och in på en tangentiell bana
- 6 Verktyget lyfts i spindelaxelns riktning med snabbtransport till det andra säkerhetsavståndet.
- 7 Om flera djupansättningar är nödvändiga, positionerar styrsystemet verktyget åter till startpunkten för tappens bearbetning och ansätter verktyget i djupet
- 8 Detta förlopp upprepas tills det programmerade djupet för tappens uppnås
- 9 Vid cyklens slut sker först en tangentiell fränkörningsrörelse. Sedan förflyttar styrsystemet verktyget i verktygsaxeln till andra säkerhetsavståndet



Beakta vid programmeringen!



Före cykelstart måste verktyget förpositioneras i bearbetningsplanet. Förflytta verktyget med radiekompensering **R0** till tappens mitt.

Styrsystemet förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** beaktas.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.

Styrsystemet reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden LCUTS om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet Q202.

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- ▶ Ange negativt djup
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet genomför automatiskt en framkörningsrörelse i den här cykeln. Om du inte har tillräckligt med utrymme för det, kan detta leda till en kollision.

- ▶ Med Q224 bestämmer du i vilken vinkel det första hörnet på polygontappen skall tillverkas: -360° till $+360^{\circ}$
- ▶ Beroende på vridningsläge Q224 måste följande utrymme finnas till förfogande bredvid tappen: minst verktygsdiametern + 2 mm

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

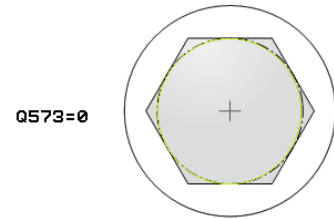
Vid slutet positionerar styrsystemet verktyget tillbaka vid säkerhetsavståndet, eller om så har angivits till det andra säkerhetsavståndet. Verktygets slutposition efter cykeln behöver inte överensstämma med startpositionen.

- ▶ Kontrollera förflyttningsrörelserna i maskinen
- ▶ Kontrollera verktygets slutposition efter cykeln i simuleringen
- ▶ Programmera absoluta koordinater efter cykeln (inte inkrementellt)

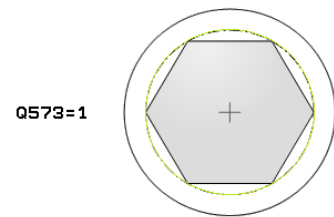
Cykelparametrar



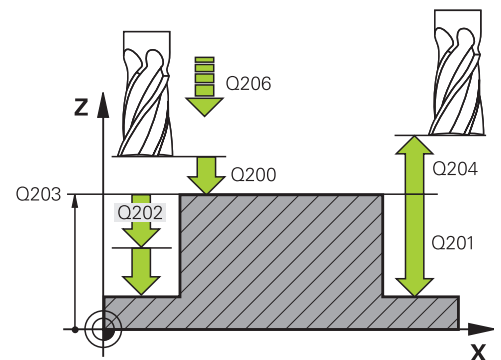
- ▶ **Q573 Inskriven/Omskriven cirk. (0/1)?**: Ange om måttsättningen avser inskriven eller omskriven cirkel:
0= Måttsättningen avser inskriven cirkel
1= Måttsättning avser omskriven cirkel
- ▶ **Q571 Referenscirkeldiameter?**: Ange diametern för referenscirkeln. Om den angivna diametern avser omskriven cirkel eller inskriven cirkel anges i parameter Q573. Inmatningsområde: 0 till 99999,9999
- ▶ **Q222 GROVURFRAESNINGSDIAMETER ?**: Ange råämnets diameter. Råämnets diameter ska vara större än referenscirkeldiametern. Styrssystemet utför flera ansättningar i sidled om differensen mellan råämnets diameter och referenscirkeldiametern är större än den tillåtna ansättningen i sidled (verktygsradien gånger banöverlappningen **Q370**). Styrssystemet beräknar hela tiden en konstant ansättning i sidled. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q572 Antal hörn?**: Ange polygontappens antal hörn. Styrssystemet fördelar alltid hörnen jämnt över tappen. Inmatningsområde 3 till 30
- ▶ **Q224 VRIDNINGSVINKEL ?**: Fastställ vid vilken vinkel polygontappens första hörn skall skapas. Inmatningsområde: -360° till +360°



Q573=0



Q573=1



- ▶ **Q220 Radie / Fas (+/-)?**: Ange värdet för formelementets radie eller fas. Vid inmatning av ett positivt värde 0 till +99999,9999 skapar styrsystemet en rundning på varje hörn. Det av dig angivna värdet motsvarar därmed radien. Vid inmatning av ett negativt värde 0 till -99999,9999, förses alla konturhörn med en fas, därmed motsvarar det angivna värdet fasens längd.
- ▶ **Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?**
(inkrementellt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet. Om du skriver in ett negativt värde här, kommer styrsystemet att positionera verktyget tillbaka till en diameter utanför råämnets diameter efter grovbearbetningen. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: Typ av fräsbearbetning vid M3:
+1 = Medfräsning
-1 = Motfräsning
PREDEF: styrsystemet använder värdet från GLOBAL DEF-blocket (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- ▶ **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta–tappens botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FMAX, FAUTO, FU, FZ**

Exempel

8 CYCL DEF 258 POLYGONTAPP	
Q573=1	;REFERENSCIRKEL
Q571=50	;REFERENSCIRKEL-DIA.
Q222=120	;GROVURFRAES.DIAMETER
Q572=10	;ANTAL HOERN
Q224=40	;VRIDNINGSVINKEL
Q220=2	;RADIE / FAS
Q368=0	;TILLAEGG SIDA
Q207=3000	;MATNING FRAESNING
Q351=1	;FRAESSMETOD
Q201=-18	;DJUP
Q202=10	;SKAERDJUP
Q206=150	;MATNING DJUP
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q203=+0	;KOORD. OEVERYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q370=1	;BANOEVERLAPP
Q215=0	;BEARBETNINGSSAETT
Q369=0	;TILLAEGG DJUP
Q338=0	;SKAERDJUP FINSKAER
Q385=500	;MATNING FINBEARB.
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERTA ARBETSSTYCKE ?**
(absolut): Koordinat arbetsstyckets yta.
Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Q370 BANOEVERLAPP FAKTOR ?**: $Q370 \times$
verktygsradien ger ansättningen i sida k.
Inmatningsområde 0,0001 till 1,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Q215 BEARBETNINGSSAETT (0/1/2) ?**: Bestäm bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning
Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (Q368, Q369) är definierat
- ▶ **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?**
(inkrementellt): Arbetsmån för finskär i botten.
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q338 Skärdjup finskär?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas i spindelaxeln vid finbearbetning. $Q338=0$: Finbearbetning i en ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q385 Matning finbearb.?**: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**

6.9 PLANFRÄSNING (cykel 233, DIN/ISO: G233, software-option 19)

Cykelförlopp

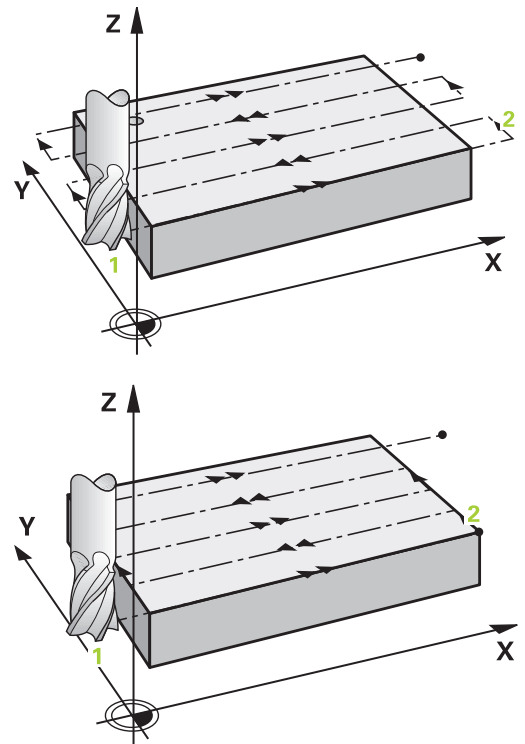
Med cykel 233 kan du planfräsa en yta med flera ansättningar och med hänsyn till arbetsmån för finskär. Dessutom kan du också definiera sidoväggar i cykeln, som sedan beaktas vid bearbetningen av plana ytan. I cykeln står flera olika bearbetningsstrategier till förfogande:

- **Strategi Q389=0:** Meanderformad bearbetning, ansättning i sidled utanför ytan som skall bearbetas
 - **Strategi Q389=1:** Meanderformad bearbetning, ansättning i sidled på kanten av ytan som skall bearbetas
 - **Strategi Q389=2:** Radvis med överskjutande bearbetning, ansättning i sidled vid retur med snabbtransport
 - **Strategi Q389=3:** Radvis utan överskjutande bearbetning, ansättning i sidled vid retur med snabbtransport
 - **Strategi Q389=4:** Spiralformad bearbetning utifrån och in
- 1 Styrsystemet positionerar verktyget med snabbtransport **FMAX** från den aktuella positionen i bearbetningsplanet till startpunkten **1**: Startpunkten i bearbetningsplanet är förskjuten med verktygsradien och säkerhetsavståndet i sida bredvid arbetsstycket
 - 2 Därefter positionerar styrsystemet verktyget med snabbtransport **FMAX** till säkerhetsavståndet i spindelaxeln
 - 3 Därefter förflyttas verktyget med matning fräsning Q207 i spindelaxeln till det av styrsystemet beräknade första skärdjupet

Strategi Q389=0 och Q389=1

Strategi Q389=0 och Q389=1 är olika beträffande överskjut vid planfräsning. Vid Q389=0 ligger slutpunkten utanför ytan, vid Q389=1 i kanten på ytan. Styrsystemet beräknar slutpunkten **2** utifrån sidans längd och säkerhetsavståndet i sidled. Vid strategi Q389=0 förflyttar styrsystemet verktyget med en sträcka motsvarande verktygsradien ytterligare utanför den plana ytan.

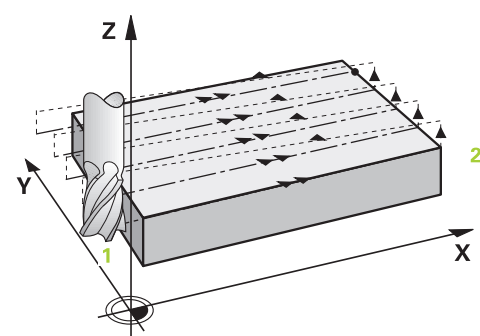
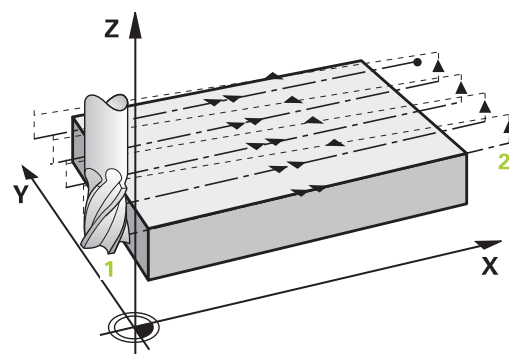
- 4 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkten **2**
- 5 Sedan förskjuter styrsystemet verktyget i sidled med Matning förpositionering till nästa rads startpunkt; styrsystemet beräknar förskjutningen med hjälp av den programmerade bredden, verktygsradien, den maximala banöverlappningsfaktorn och säkerhetsavståndet i sidled
- 6 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka i motsatt riktning med fräsmatning
- 7 Förloppet upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt.
- 8 Därefter positionerar styrsystemet verktyget med snabbtransport **FMAX** tillbaka till startpunkten **1**
- 9 Om det behövs flera skärdjup förflyttar styrsystemet verktyget med positioneringsmatning till nästa skärdjup i spindelaxeln
- 10 Förloppet upprepas tills alla skärdjup har utförts. Vid det sista skärdjupet fräses angiven arbetsmån för finskär bort med matning finskär
- 11 Slutligen förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka med **FMAX** till det andra säkerhetsavståndet



Strategi Q389=2 och Q389=3

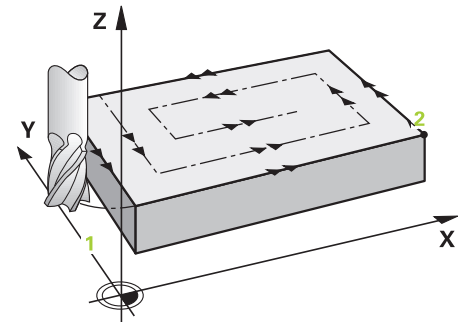
Strategi Q389=2 och Q389=3 är olika beträffande överskjut vid planfräsning. Vid Q389=2 ligger slutpunkten utanför ytan, vid Q389=3 i kanten på ytan. Styrsystemet beräknar slutpunkten **2** utifrån sidans längd och säkerhetsavståndet i sidled. Vid strategi Q389=2 förflyttar styrsystemet verktyget med en sträcka motsvarande verktygsradien ytterligare utanför den plana ytan.

- 4 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkt **två**
- 5 Styrsystemet förflyttar verktyget i spindelaxeln till säkerhetsavståndet över det aktuella skärdjupet och förflyttar det med **FMAX** direkt tillbaka till startpunkten för nästa rad. Styrsystemet beräknar förskjutningen utifrån den programmerade bredden, verktygsradien, den maximala banöverlappningsfaktorn och säkerhetsavståndet i sidled
- 6 Därefter förflyttas verktyget åter till det aktuella skärdjupet och sedan åter i riktning mot slutpunkten **2**
- 7 Förloppet upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt. I slutet av den sista banan positionerar styrsystemet verktyget med snabbtransport **FMAX** tillbaka till startpunkten **1**
- 8 Om det behövs flera skärdjup förflyttar styrsystemet verktyget med positioneringsmatning till nästa skärdjup i spindelaxeln
- 9 Förloppet upprepas tills alla skärdjup har utförts. Vid det sista skärdjupet fräses angiven arbetsmån för finskär bort med matning finskär
- 10 Slutligen förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka med **FMAX** till det andra säkerhetsavståndet



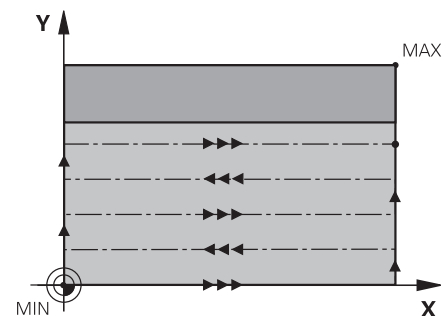
Strategi Q389=4

- 4 Därefter förflyttas verktyget med den programmerade **Matning fräsning** med en tangentiell framkörningsrörelse till fräsbanans startpunkt
- 5 Styrsystemet bearbetar den plana ytan med matning fräsning utifrån och in med fräsbanor som blir kortare och kortare. Genom konstant ansättning i sidled är verktyget i permanent ingrepp
- 6 Förloppet upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt. I slutet av den sista banan positionerar styrsystemet verktyget med snabbtransport **FMAX** tillbaka till startpunkten **1**
- 7 Om det behövs flera skärdjup förflyttar styrsystemet verktyget med positioneringsmatning till nästa skärdjup i spindelaxeln
- 8 Förloppet upprepas tills alla skärdjup har utförts. Vid det sista skärdjupet fräses angiven arbetsmån för finskär bort med matning finskär
- 9 Slutligen förflyttar styrsystemet verktyget med **FMAX** tillbaka till det **andra säkerhetsavståndet**



Begränsning

Med begränsningarna kan du avgränsa bearbetningen av den plana ytan, för att exempelvis ta hänsyn till sidoväggar eller avsatser vid bearbetningen. En sidovägg som har definierats med hjälp av en begränsning bearbetas till det mått som erhålls utifrån startpunkten resp. den plana ytans sidolängd. Vid grovbearbetningen tar styrsystemet hänsyn till arbetsmån sida – vid finbearbetningen används arbetsmån till förpositioneringen av verktyget.



Beakta vid programmeringen!



Förpositionera verktyget till startpositionen i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**. Beakta bearbetningsriktningen.

Styrsystemet förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** beaktas.

Den **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** Ange på ett sådant sätt att kollision med arbetsstycke och spännanordningar inte kan ske.

När **Q227 STARTPUNKT 3. AXEL** och **Q386 SLUTPUNKT 3:E AXEL** anges lika, kommer styrsystemet inte att utföra cykeln (Djup = 0 programmerat).

Styrsystemet reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden **LCUTS** om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet **Q202**.

Om **Q370 BANOEVERLAPP** har definierats >1, kommer hänsyn tas till den programmerade överlappningsfaktorn redan vid den första bearbetningsbanan.

Cykel 233 övervakar uppgiften om verktygslängd/ skärlängd **LCUTS** från verktygstabellen. Räcker inte verktygets längd respektive skärlängden vid en finbearbetning, delar styrsystemet upp bearbetningen i flera bearbetningssteg.

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

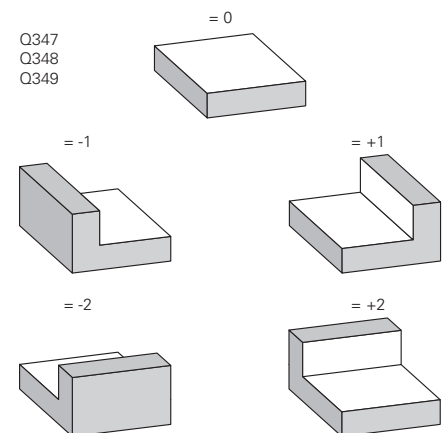
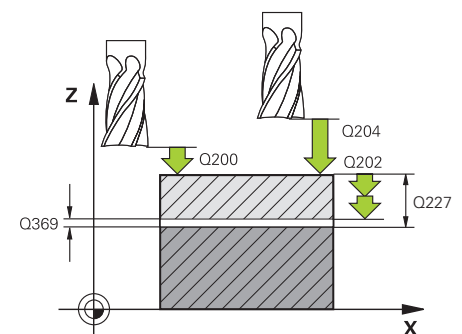
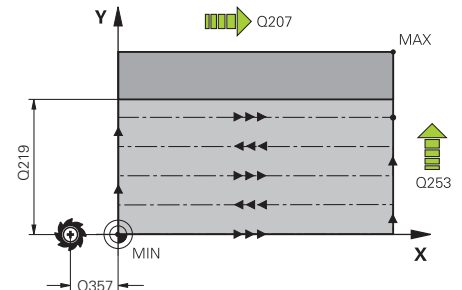
Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

Cykelparametrar



- **Q215 BEARBETNINGSSÄTT (0/1/2) ?**: Bestäm bearbetningsomfång:
 - 0**: Grovbearbetning och finbearbetning
 - 1**: Endast grovbearbetning
 - 2**: Endast finbearbetning
 Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (Q368, Q369) är definierat
- **Q389 Bearbetningsstrategi (0-4) ?**: Bestämmer hur styrsystemet skall bearbeta ytan:
 - 0**: Meanderformad bearbetning, ansättningsförflyttning i sidled med positioneringsmatning utanför ytan som skall bearbetas
 - 1**: Meanderformad bearbetning, ansättningsförflyttning i sidled med fräsmatning i kanten på ytan som skall bearbetas
 - 2**: Bearbeta rad för rad, retur och ansättningsförflyttning i sidled med positioneringsmatning utanför ytan som skall bearbetas
 - 3**: Bearbeta rad för rad, retur och ansättningsförflyttning i sidled med positioneringsmatning i kanten på ytan som skall bearbetas
 - 4**: Spiralformad bearbetning, jämnt fördelad ansättning utifrån och in
- **Q350 Fräsriktning?**: Axel i bearbetningsplanet som bearbetningen skall orienteras i:
 - 1**: Huvudaxel = Bearbetningsriktning
 - 2**: Komplementaxel = Bearbetningsriktning
- **Q218 1. SIDANS LAENGD ?** (inkrementellt): Längd i bearbetningsplanets huvudaxel för ytan som skall planas, utgående från Startpunkt 1. Axel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999



- ▶ **Q219 2. SIDANS LAENGD ?** (inkrementellt): Längd på ytan som skall bearbetas i bearbetningsplanets komplementaxel. Via förtecknet kan du bestämma den första tvärförskjutningens riktning i förhållande till **STARTPUNKT 2. AXEL**. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q227 STARTPUNKT 3. AXEL ?** (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta, utifrån vilken de olika skärdjupen skall beräknas. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q386 Slutpunkt 3:e axel?** (absolut): Koordinat i spindelaxeln som ytan skall planfräsas till. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?** (inkrementellt): Värde som den sista ansättningen skall utföras med. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q202 MAX. SKAERDJUP** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; Ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q370 BANOEVERLAPP FAKTOR ?**: Maximal ansättning i sidled k. styrsystemet beräknar den faktiska ansättningen utifrån den andra sidans längd (Q219) och verktygsradien, så att bearbetningen hela tiden sker med konstant ansättning i sidled. Inmatningsområde: 0,1 till 1,9999.
- ▶ **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q385 Matning finbearb.?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning av den sista ansättningen i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q253 Nedmatningshastighet?**: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning till startpositionen och vid förflyttning till nästa rad i mm/min; om du förflyttar i sidled inne i materialet (Q389=1), utför styrsystemet sidoansättningen med fräsmatning Q207. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q357 Säkerhetsavstånd sida?** (inkrementellt)
Parameter Q357 inverkar i följande situationer:
Framkörning till det första skärdjupet: Q357 är avståndet mellan verktyget och arbetsstycket i sidled
Grovfräsning med frässtrategi Q389=0-3: Den yta som skall bearbetas i **Q350 FRAESRIKTNING** förstoras med värdet från Q357, under förutsättning att ingen begränsning har satts i denna riktning
Finskär sida: Banorna i **Q350 FRAESRIKTNING** förlängs med Q357
Inmatningsområdet 0 till 99999,9999

Exempel

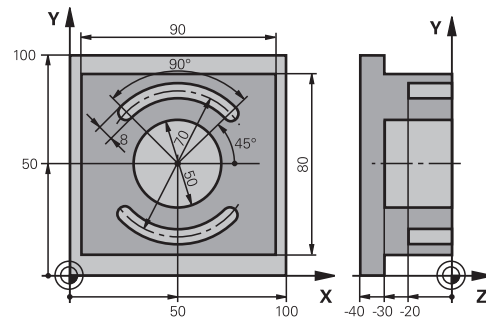
8 CYCL DEF 233 PLANFRAESNING	
Q215=0	;BEARBETNINGSSAETT
Q389=2	;FRAESSTRATEGI
Q350=1	;FRAESRIKTNING
Q218=120	;1. SIDANS LAENGD
Q219=80	;2. SIDANS LAENGD
Q227=0	;STARTPUNKT 3. AXEL
Q386=-6	;SLUTPUNKT 3:E AXEL
Q369=0.2	;TILLAEGG DJUP
Q202=3	;MAX. SKAERDJUP
Q370=1	;BANOEVERLAPP
Q207=500	;MATNING FRAESNING
Q385=500	;MATNING FINBEARB.
Q253=750	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q357=2	;SAEK.AVSTAAND SIDA
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q347=0	;1:A BEGRAENSNING
Q348=0	;2:A BEGRAENSNING
Q349=0	;3:E BEGRAENSNING
Q220=2	;HOERNRADIE
Q368=0	;TILLAEGG SIDA
Q338=0	;SKAERDJUP FINSKAER
Q367=-1	;YTANS LÄGE (-1/0/1/2/3/4)?
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Q347 1:a Begränsning?**: Välj sida på arbetsstycket där den plana ytan skall begränsas av en sidovägg (inte möjligt vid spiralformad bearbetning).
Beroende på sidoväggens läge begränsar styrsystemet bearbetningen av den plana ytan enligt startpunktens koordinat eller sidans längd: (inte möjligt vid spiralformad bearbetning):
Inmatning **0**: ingen begränsning
Inmatning **-1**: Begränsning i negativ huvudaxel
Inmatning **+1**: Begränsning i positiv huvudaxel
Inmatning **-2**: Begränsning i negativ komplementaxel
Inmatning **+2**: Begränsning i negativ komplementaxel
- ▶ **Q348 2:a Begränsning?**: Se parameter
1. Begränsning Q347
- ▶ **Q349 3:e Begränsning?**: Se parameter
1. Begränsning Q347
- ▶ **Q220 HOERNRADIE ?**: Radie för hörn vid begränsningar (Q347–Q349). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?**
(inkrementellt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999

- ▶ **Q338 Skärdjup finskär?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas i spindelaxeln vid finbearbetning. Q338=0: Finbearbetning i en ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q367 Ytans läge (-1/0/1/2/3/4)?**: Ytans läge i förhållande till verktygets position vid cykelanropet:
 - 1: Verktygsposition = Aktuell position
 - 0: Verktygsposition = Tappens mitt
 - 1: Verktygsposition = Vänstra nedre hörnet
 - 2: Verktygsposition = Högra nedre hörnet
 - 3: Verktygsposition = Högra övre hörnet
 - 4: Verktygsposition = Vänstra övre hörnet

6.10 Programmeringsexempel

Exempel: Fräsning av fickor, öar och spår



0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Verktogsanrop Grovbearbetning/finbearbetning
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
5 CYCL DEF 256 REKTANGULAER OE	Cykeldefinition yttre bearbetning
Q218=90 ;1. SIDANS LAENGD	
Q424=100 ;RAAMNESMAATT 1	
Q219=80 ;2. SIDANS LAENGD	
Q425=100 ;RAAMNESMAATT 2	
Q220=0 ;HOERNRADIE	
Q368=0 ;TILLAEGG SIDA	
Q224=0 ;VRIDNINGSVINKEL	
Q367=0 ;TAPPENS LAEGE	
Q207=250 ;MATNING FRAESNING	
Q351=+1 ;FRAESSMETOD	
Q201=-30 ;DJUP	
Q202=5 ;SKAERDJUP	
Q206=250 ;MATNING DJUP	
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=20 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q370=1 ;BANOEVERLAPP	
Q437=0 ;FRAMKOERNINGSPPOSITION	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99	Cykelanrop yttre bearbetning
7 CYCL DEF 252 CIRKELURFRAESN	Cykeldefinition cirkulär ficka
Q215=0 ;BEARBETNINGSSAETT	
Q223=50 ;CIRKELDIAMETER	
Q368=0.2 ;TILLAEGG SIDA	
Q207=500 ;MATNING FRAESNING	

Q351=+1	;FRAESSMETOD	
Q201=-30	;DJUP	
Q202=5	;SKAERDJUP	
Q369=0.1	;TILLAEGG DJUP	
Q206=150	;MATNING DJUP	
Q338=5	;SKAERDJUP FINSKAER	
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q203=+0	;KOORD. OEVERYTA	
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.	
Q370=1	;BANOEVERLAPP	
Q366=1	;NEDMATNING	
Q385=750	;MATNING FINBEARB.	
Q439=0	;REFERENS MATNING	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Cykelanrop cirkulär ficka
9 L Z+250 R0 FMAX M6		Frikörning av verktyget
10 TOOL CALL 2 Z S5000		Verktogsanrop spårfräs
11 CYCL DEF 254 CIRKEL SPAAR		Cykeldefinition spår
Q215=0	;BEARBETNINGSSAETT	
Q219=8	;SPAARBREDD	
Q368=0.2	;TILLAEGG SIDA	
Q375=70	;CIRK.SEG.-DIAMETER	
Q367=0	;REF. SPARPOSITION	Ingen förpositionering behövs i X/Y
Q216=+50	;CENTRUM 1. AXEL	
Q217=+50	;CENTRUM 2. AXEL	
Q376=+45	;STARTVINKEL	
Q248=90	;OEPPNINGSVINKEL	
Q378=180	;VINKELSTEG	Startpunkt spår 2
Q377=2	;ANTAL BEARBETNINGAR	
Q207=500	;MATNING FRAESNING	
Q351=+1	;FRAESSMETOD	
Q201=-20	;DJUP	
Q202=5	;SKAERDJUP	
Q369=0.1	;TILLAEGG DJUP	
Q206=150	;MATNING DJUP	
Q338=5	;SKAERDJUP FINSKAER	
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q203=+0	;KOORD. OEVERYTA	
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.	
Q366=1	;NEDMATNING	
Q385=500	;MATNING FINBEARB.	
Q439=0	;REFERENS MATNING	
12 CYCL CALL FMAX M3		Cykelanrop spår
13 L Z+250 R0 FMAX M2		Frikörning av verktyget, programslut

14 END PGM C210 MM

7

**Bearbetningscykler:
Mönsterdefini-
tioner**

7.1 Grunder

Översikt

Styrsystemet erbjuder två cykler med vilka man kan färdigställa punktmönster direkt:

Softkey	Cykel	Sida
	220 PUNKTMÖNSTER PÅ CIRKEL	209
	221 PUNKTMÖNSTER PÅ LINJER	212

Följande bearbetningscykler kan kombineras med cykel 220 och cykel 221:



När man vill bearbeta oregelbundna punktmönster använder man sig av punkttabeller med **CYCL CALL PAT** (se "Punkttabeller", Sida 66).

Med funktionen **pattern def** står flera regelbundna punktmönster till förfogande (se "Mönsterdefinition PATTERN DEF", Sida 59).

Cykel 200	BORRNING
Cykel 201	BROTSCHNING
Cykel 202	URSVARVNING
Cykel 203	UNIVERSALBORRNING
Cykel 204	BAKPLANING
Cykel 205	UNIVERSALDJUPBORRNING
Cykel 206	GÄNGNING NY med flytande gängtappshållare
Cykel 207	SYNKRONISERAD GÄNGNING NY utan flytande gängtappshållare
Cykel 208	BORRFRÄSNING
Cykel 209	GÄNGNING SPÅNBRYTNING
Cykel 240	CENTRERING
Cykel 251	REKTANGULÄR FICKA
Cykel 252	CIRKULÄR FICKA
Cykel 253	SPÅRFRÄSNING
Cykel 254	CIRKULÄRT SPÅR (endast kombinerbar med cykel 221)
Cykel 256	REKTANGULAER OE
Cykel 257	CIRKULAER OE
Cykel 262	GÄNGFRÄSNING
Cykel 263	FÖRSÄNK-GÄNGFRÄSNING
Cykel 264	BORR-GÄNGFRÄSNING
Cykel 265	HELIX-BORRGÄNGFRÄSNING
Cykel 267	UTVÄNDIG GÄNGFRÄSNING

7.2 PUNKTMÖNSTER:PÅ CIRKEL (cykel 220, DIN/ISO: G220, Software-option 19)

Cykelförlopp

- 1 Styrsystemet positionerar verktyget från den aktuella positionen till startpunkten för den första bearbetningen med snabbtransport.
Ordningsföljd:
 - Förflyttning till det andra säkerhetsavståndet (spindelaxel)
 - Förflyttning till startpunkten i bearbetningsplanet
 - Förflyttning till säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta (spindelaxel)
- 2 Från den här position utför styrsystemet den sist definierade bearbetningscykeln
- 3 Därefter positionerar styrsystemet verktyget med en rak rörelse eller med en cirkulär rörelsevid startpunkten för nästa bearbetning. Verktyget befinner sig då på säkerhetsavståndet (eller det andra säkerhetsavståndet)
- 4 Detta förlopp (1 till 3) upprepas tills alla bearbetningarna har utförts.

Beakta vid programmeringen!



Cykel 220 är DEF-aktiv, detta betyder att cykel 220 automatiskt anropar den sist definierade bearbetningscykeln.

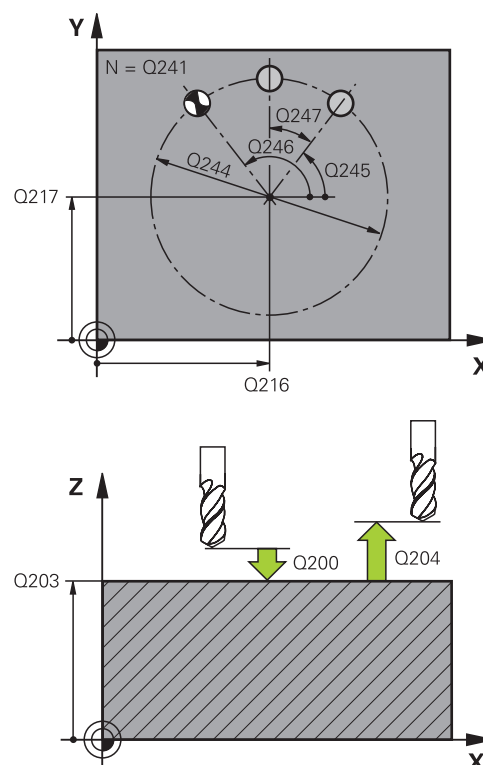
Om du kombinerar en av bearbetningscyklerna 200 till 209 och 251 till 267 med cykel 220 eller cykel 221 hämtas säkerhetsavståndet, arbetsstyckets yta och det andra säkerhetsavståndet från cykel 220 resp. 221. Detta gäller inom NC-programmet ända tills den berörda parametern skrivs över på nytt. Exempel: Om cykel 200 definieras med Q203=0 i ett NC-program och sedan en cykel 220 programmeras med Q203=-5, kommer vid ett efterföljande CYCL CALL och M99-anrop Q203=-5 att användas. Cykel 220 och 221 skriver över ovan nämnda parametrar för CALL-aktiva bearbetningscykler (när samma inmatningsparametrar förekommer i båda cyklerna).

Om denna cykel exekveras i enkelblocksdrift, stannar styrsystemet mellan punkterna i punktmönstret.

Cykelparametrar



- ▶ **Q216 CENTRUM 1. AXEL ?** (absolut):
Cirkelsegmentets mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q217 CENTRUM 2. AXEL ?** (absolut):
Cirkelsegmentets mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q244 CIRKELSEGMENT-DIAMETER ?**:
Cirkelsegmentets diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q245 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och startpunkten för den första bearbetningen på cirkelsegmentet. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Q246 SLUTVINKEL ?** (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och startpunkten för den sista bearbetningen på cirkelsegmentet (gäller inte vid fullcirkel); ange en slutvinkel som skiljer sig från startvinkel; om man anger en slutvinkel som är större än startvinkel så utförs bearbetningen moturs, annars medurs. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Q247 VINKELSTEG ?** (inkrementell): Vinkel mellan två bearbetningar på cirkelsegmentet; om Vinkelsteg är lika med noll beräknar styrsystemet självt Vinkelsteget ur Startvinkel, Slutvinkel och Antal bearbetningar; om ett Vinkelsteg anges så tar styrsystemet inte hänsyn till Slutvinkel; förtecknet för Vinkelsteg bestämmer bearbetningsriktningen (– = Medurs). Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Q241 ANTAL BEARBETNINGAR ?**: Antal bearbetningar på cirkelsegmentet. Inmatningsområde 1 till 99999
- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementell):
Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



Exempel

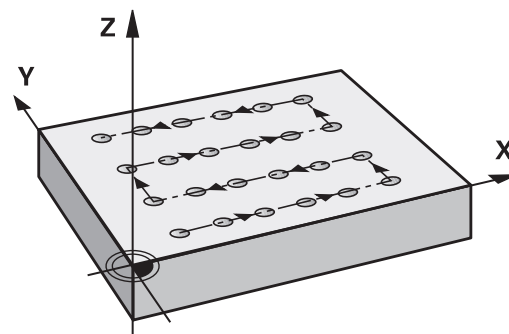
53 CYCL DEF 220 MOENSTER CIRKEL	
Q216=+50	;CENTRUM 1. AXEL
Q217=+50	;CENTRUM 2. AXEL
Q244=80	;CIRK.SEG.-DIAMETER
Q245=+0	;STARTVINKEL
Q246=+360	;SLUTVINKEL
Q247=+0	;VINKELSTEG
Q241=8	;ANTAL BEARBETNINGAR
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q203=+30	;KOORD. OEVERYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q301=1	;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q365=0	;TYP AV FOERLFYTТNING

- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?:**
Definition av hur verktyget skall förflyttas mellan bearbetningarna:
0: Förflyttning till säkerhetsavståndet mellan bearbetningarna
1: Förflyttning till det andra säkerhetsavståndet mellan bearbetningarna
- ▶ **Q365 Förflyttn.typ? Linje=0/Cirkel=1:**
Bestämmer med vilken konturfunktion verktyget skall förflyttas mellan bearbetningarna:
0: Förflyttning på en rätlinje mellan bearbetningarna
1: Förflyttning på en cirkelbåge på cirkelsegmentets diameter mellan bearbetningarna

7.3 PUNKTMÖNSTER PÅ LINJER (cykel 221, DIN/ISO: G221, Software-option 19)

Cykelförlopp

- 1 Styrsystemet positionerar automatiskt verktyget från den aktuella positionen till startpunkten för den första bearbetningen
Ordningsföljd:
 - Förflyttning till det andra säkerhetsavståndet (spindelaxel)
 - Förflyttning till startpunkten i bearbetningsplanet
 - Förflyttning till säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta (spindelaxel)
- 2 Från den här position utför styrsystemet den sist definierade bearbetningscykeln
- 3 Därefter positionerar styrsystemet verktyget i huvudaxelns positiva riktning till startpunkten för nästa bearbetning. Verktyget befinner sig då på säkerhetsavståndet (eller det andra säkerhetsavståndet)
- 4 Detta förlopp (1 till 3) upprepas tills alla bearbetningar på den första raden har utförts. Verktyget befinner sig vid den sista punkten i den första raden
- 5 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget till den andra radens sista punkt och utför där bearbetningen
- 6 Därifrån positionerar styrsystemet verktyget i huvudaxelns negativa riktning till startpunkten för nästa bearbetning
- 7 Detta förlopp (6) upprepas tills alla bearbetningarna på den andra raden har utförts.
- 8 Efter detta förflyttar styrsystemet verktyget till startpunkten på nästa rad
- 9 Med den beskrivna pendlande rörelsen kommer alla andra rader att utföras.



Beakta vid programmeringen!



Cykel 221 är DEF-aktiv, detta betyder att cykel 221 automatiskt anropar den sist definierade bearbetningscykeln.

Om man kombinerar en av bearbetningscyklerna 200 till 209 och 251 till 267 med cykel 221 så hämtas säkerhetsavståndet, arbetsstyckets yta, det andra säkerhetsavståndet och vridningsläget från cykel 221.

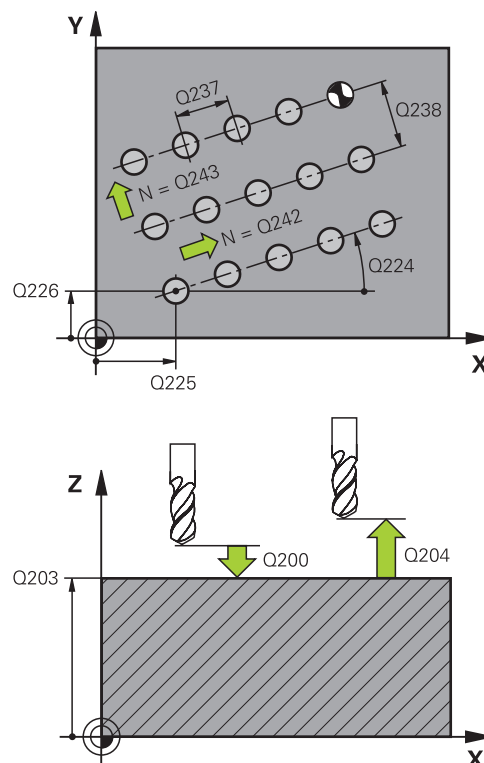
Om du använder cykel 254 Cirkulärt spår i kombination med cykel 221 är spårläge 0 inte tillåtet.

Om denna cykel exekveras i enkelblocksdrift, stannar styrsystemet mellan punkterna i punktmönstret.

Cykelparametrar



- ▶ **Q225 STARTPUNKT 1. AXEL ?** (absolut): Koordinat för startpunkten i bearbetningsplanets huvudaxel
- ▶ **Q226 STARTPUNKT 2. AXEL ?** (absolut): Koordinat för startpunkten i bearbetningsplanets komplementaxel
- ▶ **Q237 AVSTAAND 1. AXEL ?** (inkrementellt): Avstånd mellan de enskilda punkterna på raden
- ▶ **Q238 AVSTAAND 2. AXEL ?** (inkrementellt): Avstånd mellan de enskilda raderna
- ▶ **Q242 ANTAL KOLUMNER ?**: Antal bearbetningar per rad
- ▶ **Q243 ANTAL RADER ?**: Antal rader
- ▶ **Q224 VRIDNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinkel som hela hålbilden skall vridas med; vridningscentrum ligger i startpunkten
- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Definition av hur verktyget skall förflyttas mellan bearbetningarna:
0: Förflyttning till säkerhetsavståndet mellan bearbetningarna
1: Förflyttning till det andra säkerhetsavståndet mellan bearbetningarna

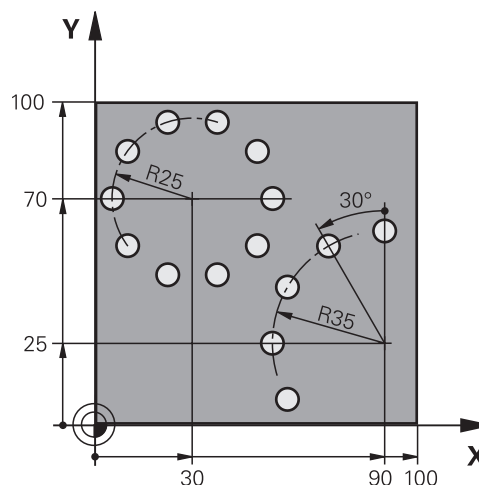


Exempel

54 CYCL DEF 221 MOENSTER LINJER	
Q225=+15	;STARTPUNKT 1. AXEL
Q226=+15	;STARTPUNKT 2. AXEL
Q237=+10	;AVSTAAND 1. AXEL
Q238=+8	;AVSTAAND 2. AXEL
Q242=6	;ANTAL KOLUMNER
Q243=4	;ANTAL RADER
Q224=+15	;VRIDNINGSVINKEL
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q203=+30	;KOORD. OEVERYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q301=1	;FLYTТА TILL S.HOEJD

7.4 Programmeringsexempel

Exempel: Hålcirkel



0 BEGIN PGM BOHRB MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Verktögsanrop
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Frikörning av verktyget
5 CYCL DEF 200 BORRNING	Cykeldefinition borrar
Q200=2 ;SAKERHETSAVSTAAND	
Q201=-15 ;DJUP	
Q206=250 ;MATNING DJUP	
Q202=4 ;SKAERDJUP	
Q210=0 ;VAENTETID UPPE	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=0 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q211=0.25 ;VAENTETID NERE	
Q395=0 ;REFERENS DJUP	
6 CYCL DEF 220 MOENSTER CIRKEL	Cykeldefinition hålcirkel 1, CYCL 200 anropas automatiskt, Q200, Q203 och Q204 från cykel 220 är verksamma
Q216=+30 ;CENTRUM 1. AXEL	
Q217=+70 ;CENTRUM 2. AXEL	
Q244=50 ;CIRK.SEG.-DIAMETER	
Q245=+0 ;STARTVINKEL	
Q246=+360 ;SLUTVINKEL	
Q247=+0 ;VINKELSTEG	
Q241=10 ;ANTAL BEARBETNINGAR	
Q200=2 ;SAKERHETSAVSTAAND	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	

Q204=100	;2. SAEKERHETSAVST.	
Q301=1	;FLYTТА TILL S.HOEJD	
Q365=0	;TYP AV FOERLFYTTNING	
7 CYCL DEF 220 MOENSTER CIRKEL		Cykeldefinition hålcirkel 2, CYCL 200 anropas automatiskt, Q200, Q203 och Q204 från cykel 220 är verksamma
Q216=+90	;CENTRUM 1. AXEL	
Q217=+25	;CENTRUM 2. AXEL	
Q244=70	;CIRK.SEG.-DIAMETER	
Q245=+90	;STARTVINKEL	
Q246=+360	;SLUTVINKEL	
Q247=30	;VINKELSTEG	
Q241=5	;ANTAL BEARBETNINGAR	
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q203=+0	;KOORD. OEVERYTA	
Q204=100	;2. SAEKERHETSAVST.	
Q301=1	;FLYTТА TILL S.HOEJD	
Q365=0	;TYP AV FOERLFYTTNING	
8 L Z+250 R0 FMAX M2		Frikörning av verktyget, programslut
9 END PGM BOHRB MM		

8

**Bearbetningscykler:
Konturficka**

8.1 SL-cykler

Grunder

Med SL-cyklerna kan du sammansätta komplexa konturer som består av upp till tolv delkonturer (fickor eller öar). De individuella delkonturerna definierar man i form av underprogram. Från listan med delkonturer (underprogramnummer), som man anger i cykel 14 KONTUR, beräknar styrsystemet den sammansatta konturen.



Minnesutrymmet för en SL-cykel är begränsat. Du kan programmera maximalt 16384 konturelement i en SL-cykel. SL-cykler utför internt omfattande och komplexa beräkningar samt de därav resulterande bearbetningarna. Utför alltid ett grafiskt programtest före exekveringen för säkerhets skull! Därigenom kan du på ett enkelt sätt konstatera om den av styrsystemet beräknade bearbetningen förlöper på ett korrekt sätt. När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du även tilldela eller beräkna dessa i konturunderprogrammet.

Underprogrammets egenskaper

- Koordinatomräkningar är tillåtna. Om de programmeras inom delkonturerna, är de även verksamma i efterföljande underprogram, men behöver inte återställas efter cykelanropet.
- Styrsystemet identifierar en ficka om du programmerar förflyttning på insidan av konturen, till exempel om konturen beskrivs medurs med radiekompensering RR
- Styrsystemet identifierar en ö om du programmerar förflyttning på utsidan av konturen, till exempel om konturen beskrivs medurs med radiekompensering RL
- Underprogrammen får inte innehålla några koordinater i spindelaxeln.
- Programmera alltid båda axlarna i underprogrammets första NC-block
- Om du använder Q-parametrar utförs de olika beräkningarna och tilldelningarna inom respektive konturunderprogram

Schema: Arbeta med SL-cykler

0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 KONTUR ...
13 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA ...
...
16 CYCL DEF 21 FOERBORRNING ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 GROVSKAER ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 FINSKAER DJUP ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 FINSKAER SIDA ...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM

Bearbetningscyklernas egenskaper

- Styrsystemet positionerar automatiskt till säkerhetsavståndet före varje cykel – positionera verktyget till en säker position före cykelanropet
- Varje djupnivå fräses utan lyftning av verktyget eftersom fräsningen sker runt öar
- Radien på "Innerhörn" kan programmeras – verktyget stannar inte, fräsmärken undviks (gäller för den yttersta verktygsbanan vid urfräsning och finskär sida)
- Vid finskär sida förflyttar styrsystemet verktyget till konturen på en tangentiellt anslutande cirkelbåge
- Även vid djupfinbearbetning förflyttar styrsystemet verktyget till arbetsstycket på en tangentiellt anslutande cirkelbåge (till exempel spindelaxel Z: cirkelbåge i planet Z/X)
- Styrsystemet bearbetar konturen genomgående med medfräsning alternativt med motfräsning

Måttuppgifterna för bearbetningen såsom fräsdjup, tilläggsmått och säkerhetsavstånd anges centralt i cykel 20 som KONTURDATA.

Översikt

Softkey	Cykel	Sida
	14 KONTUR (krävs alltid)	221
	20 KONTURDATA (krävs alltid)	226
	21 FÖRBORRNING (valbar)	228
	22 GROVSKÄR (krävs alltid)	230
	23 FINSKÄR DJUP (valbar)	234
	24 FINSKÄR SIDA (valbar)	236

Ytterligare cykler:

Softkey	Cykel	Sida
	25, KONTURTAAG	239
	270 KONTURTÅG-DATA	248

8.2 KONTUR (Cykel 14, DIN/ISO: G37)

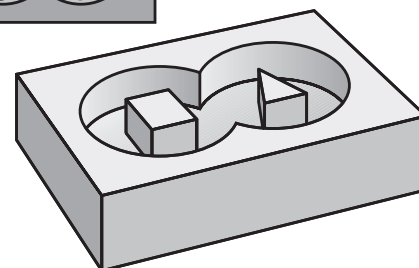
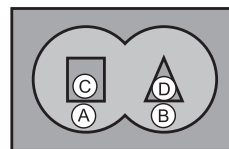
Beakta vid programmeringen!

I cykel 14 KONTUR listar man underprogrammen som skall överlagras för att skapa den slutgiltiga sammansatta konturen.



Cykel 14 är DEF-aktiv, detta innebär att den aktiveras direkt efter sin definition i NC-programmet.

I cykel 14 kan man lista maximalt 12 underprogram (delkonturer).



Cykelparametrar

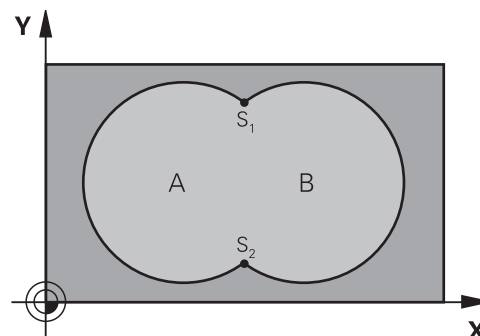


- **Labelnummer för kontur:** Ange alla labelnummer för de olika underprogrammen som skall överlagras för att skapa en kontur. Bekräfta varje nummer med knappen ENT. Avsluta inmatningen med knappen **END**. Inmatning av upp till 12 underprogramnummer 1 till 65 535

8.3 Överlagrade konturer

Grunder

Man kan överlagra fickor och öar för att skapa en ny kontur. Därigenom kan en fickas yta ökas med en överlagrad ficka eller minskas med en överlagrad ö.



Exempel

```
12 CYCL DEF 14.0 KONTUR
```

```
13 CYCL DEF 14.1  
KONTURLABEL1/2/3/4
```

Underprogram: Överlappande fickor



De efterföljande programexemplen är konturunderprogram som anropas i ett huvudprogram från cykel 14 KONTUR.

Fickan A och B överlappar varandra.

Styrsystemet beräknar skärningspunkterna S1 och S2. Man behöver inte programmera dessa själv.

Fickorna har programmerats som fullcirklar.

Underprogram 1: Ficka A

```
51 LBL 1  
52 L X+10 Y+50 RR  
53 CC X+35 Y+50  
54 C X+10 Y+50 DR-  
55 LBL 0
```

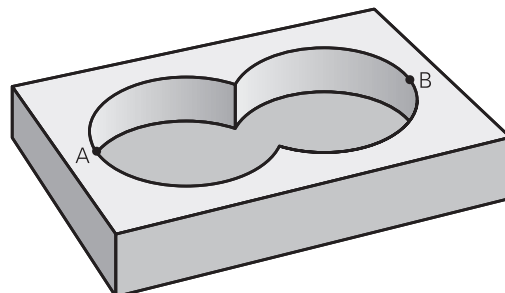
Underprogram 2: Ficka B

```
56 LBL 2  
57 L X+90 Y+50 RR  
58 CC X+65 Y+50  
59 C X+90 Y+50 DR-  
60 LBL 0
```

"Summa"-yta

Båda delytorna A och B inklusive den gemensamt överlappade ytan skall bearbetas:

- Ytorna A och B måste vara fickor
- Den första fickan (i cykel 14) måste börja utanför den andra



Yta A:

51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0

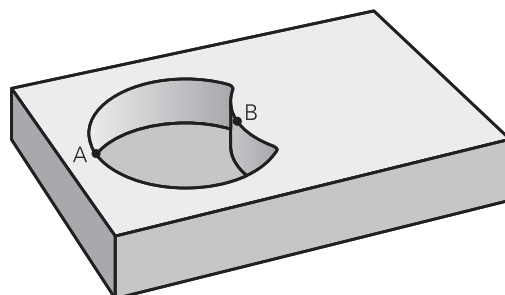
Yta B:

56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0

"Differens"-yta

Ytan A skall bearbetas förutom den av B överlappade delen:

- Ytan A måste vara en ficka och B måste vara en ö.
- A måste börja utanför B.
- B måste börja innanför A

**Yta A:**

51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0

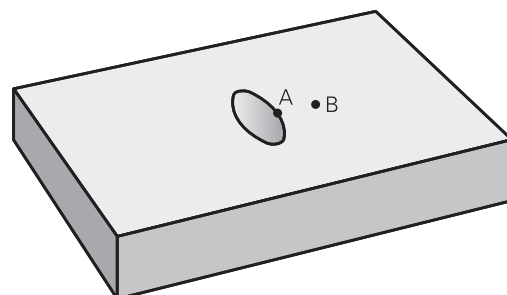
Yta B:

56 LBL 2
57 L X+40 Y+50 RL
58 CC X+65 Y+50
59 C X+40 Y+50 DR-
60 LBL 0

”Snitt”-yta

Den av A och B överlappade ytan skall bearbetas. (Ytor som bara täcks av en ficka skall lämnas obearbetade.)

- A och B måste vara fickor
- A måste börja inuti B



Yta A:

51 LBL 1
52 L X+60 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+60 Y+50 DR-
55 LBL 0

Yta B:

56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0

8.4 KONTURDATA (cykel 20, DIN/ISO: G120, software-option 19)

Beakta vid programmeringen!

I cykel 20 anger man bearbetningsinformation för underprogrammen som innehåller delkonturerna.



Cykel 20 är DEF-aktiv, vilket innebär att cykel 20 aktiveras direkt när den har definierats i NC-programmet.

Den i cykel 20 angivna bearbetningsinformationen gäller för cykel 21 till 24.

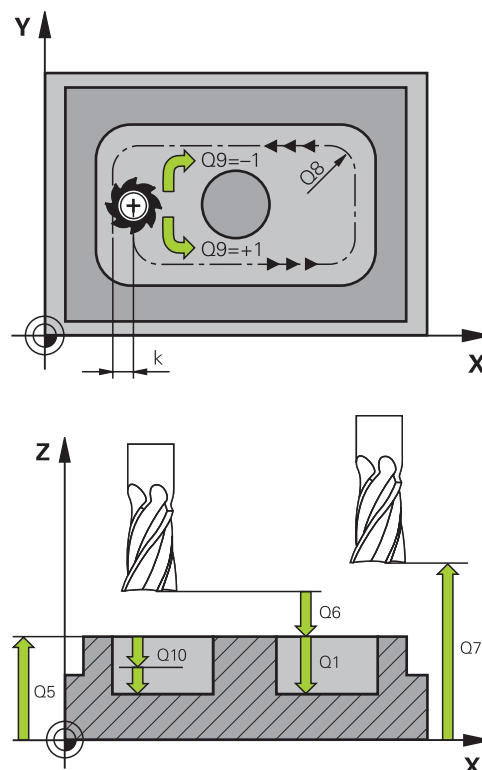
Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 utför styrsystemet cykeln på djup = 0.

Om man använder SL-cykler i Q-parameterprogram, får inte parameter Q1 till Q20 användas som programparametrar.

Cykelparametrar

28
KONTUR-
DATA

- ▶ **Q1 FRAES DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta-fickans botten.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q2 BANOEVERLAPP FAKTOR ?**: Q2 x
Verktysradien ger ansättningen i sida k.
Inmatningsområde -0,0001 till 1,9999
- ▶ **Q3 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?**
(inkrementellt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q4 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?**
(inkrementellt): Arbetsmån för finskär i botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q5 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?**
(absolut): Absolut koordinat för arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q6 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q7 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Absolut höjd, på vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke inte kan ske (för mellanpositioneringar och återgång vid cykelslut). Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q8 RADIE INNERHOERN ?**: Rundningsradie för inner-”hörn”; Det angivna värdet avser verktygscentrumets bana och används för att skapa mjukare rörelser mellan konturelementen.
Styrsystemet infogar inte radien Q8 mellan de programmerade elementen som ett extra separat konturelement! Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q9 ROTATIONSRIKTN. MEDURS = -1**:
Bearbetningsriktning för fickor
 - Q9 = -1 motfräsning för fickor och öar
 - Q9 = +1 medfräsning för fickor och öar



Exempel

57 CYCL DEF 20 KONTURDATA	
Q1=-20	;FRAES DJUP
Q2=1	;BANOEVERLAPP
Q3=+0.2	;TILLAEGG SIDA
Q4=+0.1	;TILLAEGG DJUP
Q5=+30	;KOORD. OEVERYTA
Q6=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q7=+80	;SAEKERHETSHOEJD
Q8=0.5	;RUNDNINGSRADIE
Q9=+1	;ROTATIONSRIKTNING

Vid ett programstopp kan bearbetningsparametrarna kontrolleras och, om så önskas, skrivas över.

8.5 FÖRBORRNING (Cykel 21, DIN/ISO: G121, software-option 19)

Cykelförlopp

Använd cykel 21 FÖRBORRNING, när ett verktyg för urfräsningen av konturen används efteråt, som inte har ett skär över centrum (DIN 844). Den här cykeln tillverkar ett hål i området, som senare fräses ur med exempelvis cykel 22. Cykel 21 tar hänsyn till Tilläggsmått finskär sida och Tilläggsmått finskär djup samt urfräsningsverktygets radie då nedmatningspunkten beräknas. Nedmatningspunkten är samtidigt startpunkten för urfräsningen.

Före anropet av cykel 21 måste ytterligare två cykler programmeras:

- **Cykel 14 KONTUR** eller SEL CONTOUR - krävs för cykel 21 FÖRBORRNING, för att bestämma hålpositionen i planet
- **Cykel 20 KONTUR-DATA** krävs för cykel 21 FÖRBORRNING, för att exempelvis bestämma håldjupet och säkerhetsavståndet

Cykelförlopp:

- 1 Styrsystemet positionerar först verktyget i planet (positionen bestäms efter konturen, vilken tidigare har definierats med cykel 14 eller SEL CONTOUR, och från informationen om urfräsningsverktyget)
- 2 Därefter förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med snabbtransport **FMAX**. (Säkerhetsavståndet anges i cykel 20 KONTUR-DATA)
- 3 Verktyget borrar med den angivna matningen **F** från den aktuella positionen till det första skärdjupet
- 4 Därefter lyfter styrsystemet verktyget till startpositionen med snabbtransport **FMAX** och återför det sedan tillbaka till det första Skärdjupet minus stoppavståndet t
- 5 Styrsystemet beräknar själv stoppavståndet:
 - Borrdjup upp till 30 mm: $t = 0,6 \text{ mm}$
 - Borrdjup över 30 mm: $t = \text{borrdjup}/50$
 - maximalt stoppavstånd: 7 mm
- 6 Därefter borrar verktyget med den angivna matningen **F** ner till nästa skärdjup.
- 7 Styrsystemet upprepar detta förlopp (1 till 4) tills det angivna Borrdjupet uppnås. Därmed tas hänsyn till Tilläggsmått finskär djup
- 8 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetshöjden i verktygsaxeln eller till den position som programmerades senast före cykeln. Beroende av parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr 201000), **posAfterContPocket** (nr 201007).

Beakta vid programmeringen!



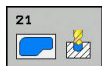
Styrsystemet tar inte hänsyn till ett i **TOOL CALL**-blocket programmerat delavärde **DR** vid beräkningen av instickspunkten.

Vid trånga passager kan styrsystemet i vissa lägen inte förborra med ett verktyg som är större än grovbearbetningsverktyget.

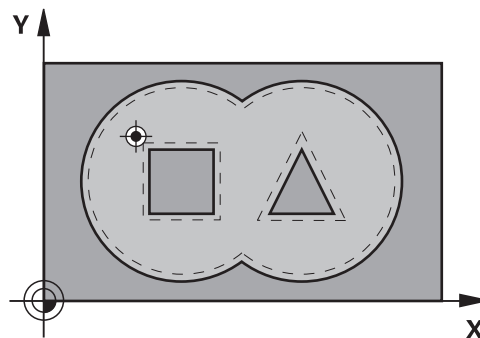
Om Q13=0, används data för det verktyg som befinner sig i spindeln.

Positionera inte verktyget inkrementellt i planet efter ett cykelslut, utan till en absolut position, om parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr 201000), **posAfterContPocket** (nr 201007) på **ToolAxClearanceHeight** används.

Cykelparametrar



- ▶ **Q10 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt (förtecken vid negativ arbetsriktning "-"). Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q13 Grovbearb.verktyg nummer/Namn?** resp. QS13: Numret eller namnet på verktyget som används vid grovbearbetningen. Du har via softkey möjlighet att ställa in verktyget direkt från verktygstabellen.



Exempel

58 CYCL DEF 21 FOERBORRNING	
Q10=+5	;SKAERDJUP
Q11=100	;MATNING DJUP
Q13=1	;GROVSKAERSVERKTYG

8.6 GROVSKAER (cykel 22, DIN/ISO: G122, software-option 19)

Cykelförlopp

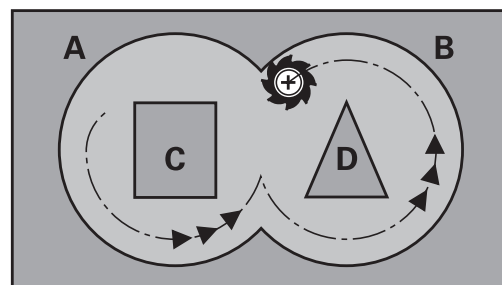
Med cykel 22 URFRÄSNING fastställs tekniska data för urfräsningen

Före anropet av cykel 22 måste ytterligare cykler programmeras:

- Cykel 14 KONTUR eller SEL CONTOUR
- Cykel 20 KONTURDATA
- I förekommande fall cykel 21 FÖRBORRNING

Cykelförlopp

- 1 Styrsystemet förflyttar verktyget till en position ovanför nedmatningspunkten; hänsyn tas till Tilläggsmått finskär sida
- 2 På det första skärdjupet fräser verktyget, med Fräsmatning Q12, konturen inifrån och ut.
- 3 Först frifräses öarnas konturer (här: C/D) för att därefter utvidgas fickan utåt mot fickornas konturer (här: A/B).
- 4 I nästa steg förflyttar styrsystemet verktyget till nästa skärdjup och upprepar urfräsningsförloppet tills det programmerade djupet har uppnåtts
- 5 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetshöjden i verktygsaxeln eller till den position som programmerades senast före cykeln. Beroende av parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr 201000), **posAfterContPocket** (nr 201007).



Beakta vid programmeringen!

I förekommande fall skall en borrarande fräs med ett skär över centrum användas (DIN 844), alt. förborrning via cykel 21.

Man bestämmer nedmatningsbeteendet i cykel 22 via parameter Q19 samt i verktygstabellen med kolumnerna **ANGLE** och **LCUTS**:

- Om Q19=0 är definierat matar styrsystemet ner vinkelrätt, även om en nedmatningsvinkel (**ANGLE**) har definierats för det aktiva verktyget
- Om du definierar **ANGLE**=90° matar styrsystemet ner vinkelrätt. Pendlingsmatning Q19 används då som nedmatningshastighet
- Om pendlingsmatning Q19 har definierats i cykel 22 och **ANGLE** har definierats mellan 0,1 och 89,999 i verktygstabellen matar styrsystemet ner helixformat med angiven **ANGLE**
- Om pendlingsmatning har definierats i cykel 22 och ingen **ANGLE** finns angiven i verktygstabellen visar styrsystemet ett felmeddelande
- Om geometriförhållandena inte medger helixformad nedmatning (spår) försöker styrsystemet att mata ner med pendling. Pendlingslängden beräknas då utifrån **LCUTS** och **ANGLE** (pendlingslängd = **LCUTS** / tan **ANGLE**)

Vid konturfickor med spetsiga innerhörn kan restmaterial bli kvar efter urfräsningen om en överlappningsfaktor större än 1 används. Kontrollera särskilt den innersta banan och justera i förekommande fall överlappningsfaktorn något. Därigenom kan en annan snittuppdelning uppnås vilket oftast leder till önskat resultat.

Vid urfräsningen tar styrsystemet inte hänsyn till ett definierat förslitningsvärde **DR** för förbearbetningsverktyget.

Om **M110** är aktiv under bearbetningen, reduceras följaktligen matningen vid inre kompenserade cirkelbågar.

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Om du har ställt in parameter **posAfterContPocket** (nr 201007) på **ToolAxClearanceHeight** positionerar styrsystemet verktyget till en säker höjd i verktygsaxelns riktning efter cykelns slut. Styrsystemet positionerar inte verktyget i bearbetningsplanet.

- ▶ Positionera verktyget efter cykelns slut med alla bearbetningsplanets koordinater, t.ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Programmera en absolut position efter cykeln, ingen inkrementell arbetsrörelse

Cykelparametrar



- ▶ **Q10 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**:
Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 MATNING FRAESNING ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q18 Foerbearbetningsverktyg?** resp. **QS18**: Nummer eller namn på verktyget som styrsystemet redan har använt för förurfräsning. Du har via softkey möjlighet att ställa in förbearbetningsverktyget direkt från verktygstabellen. Dessutom kan du själv via softkey **Verktysnamn** ange verktygsnamnet. Styrsystemet infogar citationstecken automatiskt när du lämnar inmatningsfältet. Om ingen tidigare urfräsning har utförts anges "0". Om ett nummer eller namn anges här utför styrsystemet endast urfräsning vid de delar som inte kunde bearbetas med förbearbetningsverktyget. Om det inte går att förflytta verktyget i sidled till det område som skall efterbearbetas utför styrsystemet pendlande nedmatning. Därför måste du definiera skärlängden **LCUTS** och den maximala nedmatningsvinkeln **ANGLE** för verktyget i verktygstabellen TOOL.T. Inmatningsområde 0 till 99999 vid sifferinmatning, maximalt 16 tecken vid namninmatning
- ▶ **Q19 MATNING PENDLING ?**: Pendlingsmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q208 MATNING TILLBAKA ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning upp ur hålet efter bearbetningen i mm/min. Om du anger Q208=0 utför styrsystemet förflyttningen tillbaka med matning Q12. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO**

Exempel

59 CYCL DEF 22 URFRAESN. GROV	
Q10=+5	;SKAERDJUP
Q11=100	;MATNING DJUP
Q12=750	;MATNING FRAESNING
Q18=1	;FOERBEARB.VERKTYG
Q19=150	;MATNING PENDLING
Q208=9999	;MATNING TILLBAKA
Q401=80	;MATNINGSAKTOR
Q404=0	;EFTERBEARB.STRATEGI

- ▶ **Q401 Matningsfaktor i %?**: Procentuell faktor som styrsystemet skall reducera bearbetningsmatningen (Q12) med så snart verktyget förflyttas med hela periferin i materialet vid urfräsningen. När du använder matningsreduceringen kan du definiera matningen för urfräsningen så hög att optimala skärvillkor gäller vid den i cykel 20 definierade banöverlappningen (Q2). Styrsystemet reducerar då matningen vid övergångar eller trånga passager enligt din definition, så att den totala bearbetningstiden bör bli kortare. Inmatningsområde 0,0001 till 100,0000
- ▶ **Q404 Efterbearbetningsstrategi (0/1)?**: Bestämmer hur TNC ska agera vid efterbearbetning då radien på efterbearbetningsverktyget är lika med eller större än halva radien på förbearbetningsverktyget:
Q404=0:
styrsystemet förflyttar verktyget mellan de efterbearbetade områdena på aktuellt djup längs konturen
Q404=1:
: styrsystemet lyfter verktyget mellan de efterbearbetade områdena till säkerhetsavståndet och förflyttar därefter till startpunkten för nästa urfräsningsområde

8.7 FINSKÄR DJUP (cykel 23, DIN/ISO: G123, software-option 19)

Cykelförlopp

Med cykel 23 FINSKÄR DJUP finbearbetas det i cykel 20 programmerade Tilläggsmått djup. Styrsystemet förflyttar verktyget mjukt (vertikal tangentiell cirkelbåge) ner till ytan som skall bearbetas om det finns tillräckligt mycket plats. Vid trånga utrymmen förflyttar styrsystemet verktyget vinkelrätt till botten. Därefter fräses det vid grovbearbetningen kvarlämnade finskärsmåttet bort.

Före anropet av cykel 23 måste ytterligare cykler programmeras:

- Cykel 14 KONTUR eller SEL CONTOUR
- Cykel 20 KONTURDATA
- I förekommande fall cykel 21 FÖRBORRNING
- I förekommande fall cykel 22 URFRÄSNING

Cykelförlopp

- 1 Styrsystemet positionerar verktyget på den säkra höjden med snabbtransport FMAX.
- 2 Därefter följer en rörelse i verktygsaxeln med matning Q11.
- 3 Styrsystemet förflyttar verktyget mjukt (vertikal tangentiell cirkelbåge) ner till ytan som skall bearbetas om det finns tillräckligt mycket plats. Vid trånga utrymmen förflyttar styrsystemet verktyget vinkelrätt till botten
- 4 Det vid grovbearbetningen kvarlämnade finskärsmåttet fräses bort.
- 5 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetshöjden i verktygsaxeln eller till den position som programmerades senast före cykeln. Beroende av parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr 201000), **posAfterContPocket** (nr 201007).

Beakta vid programmeringen!



Styrsystemet beräknar själv startpunkten för finbearbetningen av botten. Startpunkten påverkas av utrymmesförhållandena i fickan.

Framkörningsradien för att positioner fram till slutdjupet är fast definierad internt och oberoende av verktygets nedmatningsvinkel.

Om **M110** är aktiv under bearbetningen, reduceras följaktligen matningen vid inre kompenserade cirkelbågar.

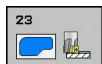
HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

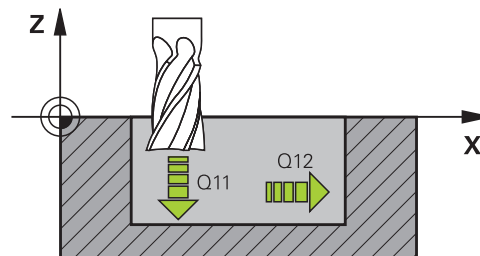
Om du har ställt in parameter **posAfterContPocket** (nr 201007) på **ToolAxClearanceHeight** positionerar styrsystemet verktyget till en säker höjd i verktygsaxelns riktning efter cykelns slut. Styrsystemet positionerar inte verktyget i bearbetningsplanet.

- Positionera verktyget efter cykelns slut med alla bearbetningsplanets koordinater, t.ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Programmera en absolut position efter cykeln, ingen inkrementell arbetsrörelse

Cykelparametrar



- **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- **Q12 MATNING FRAESNING ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- **Q208 MATNING TILLBAKA ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning upp ur hålet efter bearbetningen i mm/min. Om du anger Q208=0 utför styrsystemet förflyttningen tillbaka med matning Q12. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO**



Exempel

60 CYCL DEF 23 FINSKAER DJUP

Q11=100 ;MATNING DJUP

Q12=350 ;MATNING FRAESNING

Q208=9999 ;MATNING TILLBAKA

8.8 FINSKÄR SIDA (cykel 24, DIN/ISO: G124, software-option 19)

Cykelförlopp

Med cykel 24 **FINSKÄR SIDA** finbearbetas det i cykel 20 programmerade Tilläggsmått sida. Denna cykel kan exekveras i med- eller motfräsning.

Före anropet av cykel 24 måste ytterligare cykler programmeras:

- Cykel 14 KONTUR eller SEL CONTOUR
- Cykel 20 KONTURDATA
- I förekommande fall cykel 21 Förborrning
- I förekommande fall cykel 22 URFRÄSNING

Cykelförlopp

- 1 Styrsystemet positionerar verktyget till startpunkten för framkörningspositionen över detaljen. Den här positionen i planet erhålls genom en tangentiell cirkelbåge på vilken styrsystemet sedan förflyttar verktyget till konturen
- 2 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget till det första skärdjupet med nedmatningshastighet
- 3 Framkörningen mot konturen via styrsystemet sker mjukt tills hela konturen är finbearbetad. Därmed blir varje delkontur finbearbetad separat
- 4 Styrsystemet förflyttar i en tangentiell helixbåge på slutkonturen på eller av. Helixstarthöjd är 1/25 av säkerhetsavståndet Q6, men högst det återstående sista skärdjupet över slutdjupet
- 5 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetshöjden i verktygsaxeln eller till den position som programmerades senast före cykeln. Beroende av parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr 201000), **posAfterContPocket** (nr 201007).

Beakta vid programmeringen!

Summan av Tillägg för finskär sida (Q14) och finbearbetningsverktygets radie måste vara mindre än summan av Tillägg för finskär sida (Q3, cykel 20) och grovbearbetningsverktygets radie.

Om inget tilläggsmått har blivit definierat i cykel 20, visar styrsystemet felmeddelandet "Verktygsradie för stor".

Tilläggsmåttet Sida Q14 står kvar efter finbearbetningen, det måste alltså vara mindre än tilläggsmåttet i cykel 20.

Om cykel 24 används utan att urfräsning med cykel 22 har utförts först, gäller ändå ovanstående beräkning; i formeln skall då värdet "0" användas för radien på grovbearbetningsverktyget.

Du kan även använda cykel 24 för konturfräsning. Då behöver du:

- definiera konturen som skall fräsas som en ö (utan att begränsas av en ficka)
- ange tillägg för finskär (Q3) i cykel 20 större än summan av tillägg för finskär Q14 + radien för det använda verktyget

Styrsystemet beräknar själv startpunkten för finbearbetningen. Startpunkten beror på fickans utrymmesförhållande och det i cykel 20 programmerade tilläggsmåttet.

Styrsystemet beräknar startpunkten även i förhållande till ordningsföljden vid körningen. När du väljer finbearbetningscykeln med knappen GOTO och sedan startar NC-programmet kan startpunkten ligga på en annan position än när NC-programmet exekverades i den definierade ordningsföljden.

Om **M110** är aktiv under bearbetningen, reduceras följaktligen matningen vid inre kompenserade cirkelbågar.

HÄNVISNING**Varning kollisionrisk!**

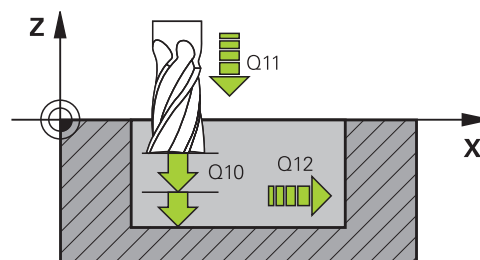
Om du har ställt in parameter **posAfterContPocket** (nr 201007) på **ToolAxClearanceHeight** positionerar styrsystemet verktyget till en säker höjd i verktygsaxelns riktning efter cykelns slut. Styrsystemet positionerar inte verktyget i bearbetningsplanet.

- ▶ Positionera verktyget efter cykelns slut med alla bearbetningsplanets koordinater, t.ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Programmera en absolut position efter cykeln, ingen inkrementell arbetsrörelse

Cykelparametrar



- ▶ **Q9 ROTATIONSRIKTN. MEDURS = -1:**
Bearbetningsriktning:
+1: Moturs bearbetningsriktning
-1: Medurs bearbetningsriktning
- ▶ **Q10 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?:** Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 MATNING FRAESNING ?:** Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q14 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Tilläggs måttet Sida Q14 lämnas efter finbearbetningen. (Detta tilläggs mått måste vara mindre än tilläggs måttet i cykel 20). Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q438 Nummer/namn på urfräsningsverktyg**
Q438 respektive **QS438:** Nummer eller namn på verktyget som styrsystemet redan har använt för urfräsning av fickan. Du har via softkey möjlighet att ställa in förbearbetningsverktyget direkt från verktygstabellen. Dessutom kan du själv via softkey **Verktygsnamn** ange verktygsnamnet. Styrsystemet infogar automatiskt citationstecken ovan när du lämnar inmatningsfältet. Inmatningsområde vid sifferinmatning -1 till +32767,9
Q438=-1: Det sist använda verktyget förutsätts som urfräsningsverktyg (standardförfarande)
Q438=0: Ange "0" om ingen tidigare urfräsning har utförts. Urfräsningsverktyg med radie 0 förutsätts



Exempel

61 CYCL DEF 24 FINSKAER SIDA	
Q9=+1	;ROTATIONSRIKTNING
Q10=+5	;SKAERDJUP
Q11=100	;MATNING DJUP
Q12=350	;MATNING FRAESNING
Q14=+0	;TILLAEGG SIDA
Q438=-1	;NUMMER/NAMN GROVBearb.VERKTYG?

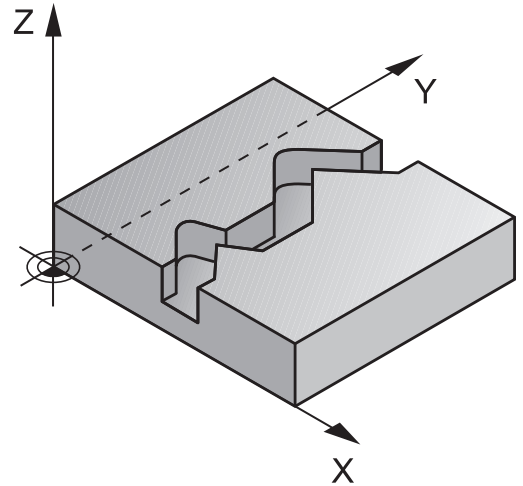
8.9 KONTURLINJE (cykel 25, DIN/ISO: G125, software-option 19)

Cykelförlopp

Med denna cykel kan öppna och slutna konturer bearbetas i kombination med cykel 14 KONTUR.

Cykeln 25 KONTURLINJE erbjuder betydande fördelar gentemot vanliga positioneringsblock vid bearbetning av en kontur:

- Styrsystemet övervakar bearbetningen för att undvika underskärning och konturskador. Kontrollera konturen med testgrafiken
- Om verktygsradien är för stor måste eventuellt konturens innerhörn efterbearbetas
- Bearbetningen kan genomgående utföras med medfräsning eller motfräsning. Fräsmetoden bibehålles även om konturen speglas.
- Vid flera ansättningar kan styrsystemet förflytta verktyget fram och tillbaka längs med konturen: därigenom reduceras bearbetningstiden
- Man kan ange en arbetsmån vilket möjliggör flera arbetssteg för grov- respektive finbearbetning.



Beakta vid programmeringen!



Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.

Styrsystemet tar bara hänsyn till den första labeln i cykel 14 KONTUR.

När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du även tilldela eller beräkna dessa i konturunderprogrammet.

Minnesutrymmet för en SL-cykel är begränsat. Du kan programmera maximalt 16384 konturelement i en SL-cykel.

Cykel 20 **KONTURDATA** behövs inte.

Om **M110** är aktiv under bearbetningen, reduceras följaktligen matningen vid inre kompenserade cirkelbågar.

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Om du har ställt in parameter **posAfterContPocket** (nr 201007) på **ToolAxClearanceHeight** positionerar styrsystemet verktyget till en säker höjd i verktygsaxelns riktning efter cykelns slut. Styrsystemet positionerar inte verktyget i bearbetningsplanet.

- ▶ Positionera verktyget efter cykelns slut med alla bearbetningsplanets koordinater, t.ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Programmera en absolut position efter cykeln, ingen inkrementell arbetsrörelse

Cykelparametrar



- ▶ **Q1 FRAES DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och konturens botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q3 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q5 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Absolut koordinat för arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q7 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Absolut höjd, på vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke inte kan ske (för mellanpositioneringar och återgång vid cykelslut). Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q10 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?:** Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 MATNING FRAESNING ?:** Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q15 FRAESSMETOD? MOTFRAES=-1:**
Medfräsning: Inmatning = +1
Motfräsning: Inmatning = -1
Växling mellan med- och motfräsning vid flera ansättningar: Inmatning = 0

Exempel

62 CYCL DEF 25 KONTURLINJE	
Q1=-20	;FRAES DJUP
Q3=+0	;TILLAEGG SIDA
Q5=+0	;KOORD. OEVERYTA
Q7=+50	;SAEKERHETSHOEJD
Q10=+5	;SKAERDJUP
Q11=100	;MATNING DJUP
Q12=350	;MATNING FRAESNING
Q15=-1	;FRAESSMETOD
Q18=0	;FOERBEARB. VERKTYG
Q446=+0,01	;RESTMATERIAL
Q447=+10	;ANSLUTNINGSAVSTAAND
Q448=+2	;BANFOERLAENGNING

- ▶ **Q18 Förbearbetningsverktyg?** resp.
QS18: Nummer eller namn på verktyget som styrsystemet redan har använt för förurfräsning. Du har via softkey möjlighet att ställa in förbearbetningsverktyget direkt från verktygstabellen. Dessutom kan du själv via softkey **Verktysnamn** ange verktygsnamnet. Styrsystemet infogar citationstecken automatiskt när du lämnar inmatningsfältet. Om ingen tidigare urfräsning har utförts anges "0". Om ett nummer eller namn anges här utför styrsystemet endast urfräsning vid de delar som inte kunde bearbetas med förbearbetningsverktyget. Om det inte går att förflytta verktyget i sidled till det område som skall efterbearbetas utför styrsystemet pendlande nedmatning. Därför måste du definiera skärlängden **LCUTS** och den maximala nedmatningsvinkeln **ANGLE** för verktyget i verktygstabellen TOOL.T. Inmatningsområde 0 till 99999 vid sifferinmatning, maximalt 16 tecken vid namninmatning
- ▶ **Q446 Accepterat restmaterial?** Ange vilket värde i mm som du accepterar som kvarstående restmaterial på din kontur. Om du till exempel anger 0,01 mm genomför inte styrsystemet längre någon restmaterialbearbetning om restmateriallets tjocklek är 0,01 mm eller mindre. Inmatningsområde 0,001 till 9,999
- ▶ **Q447 Maximalt anslutningsavstånd?** Maximalt avstånd mellan två områden som skall efterbearbetas. Inom detta avstånd genomför styrsystemet förflyttning utan lyftningsrörelse på bearbetningsdjupet längs konturen. Inmatningsområde 0 till 999,9999
- ▶ **Q448 Banförlängning?** Storlek på förlängningen av verktygsbanan vid konturens början och konturens slut. Styrsystemet förlänger alltid verktygsbanan parallellt med konturen. Inmatningsområde 0 till 99,999

8.10 KONTURLINJE 3D (cykel 276, DIN/ISO: G276, software-option 19)

Cykelförlopp

Med denna cykel kan du tillsammans med cykel 14 KONTUR och cykel 270 KONTURTAG-DATA bearbeta öppna och slutna konturer. Du kan även arbeta med en automatisk detektering av restmaterial. Därmed kan du exempelvis vid invändiga hörn bearbeta klart senare med ett mindre verktyg.

Cykel 276 KONTURLINJE 3D använder till skillnad från cykel 25 KONTURLINJE även koordinater i verktygsaxeln som är definierade i konturunderprogrammet. Därigenom kan den här cykeln bearbeta tredimensionella konturer.

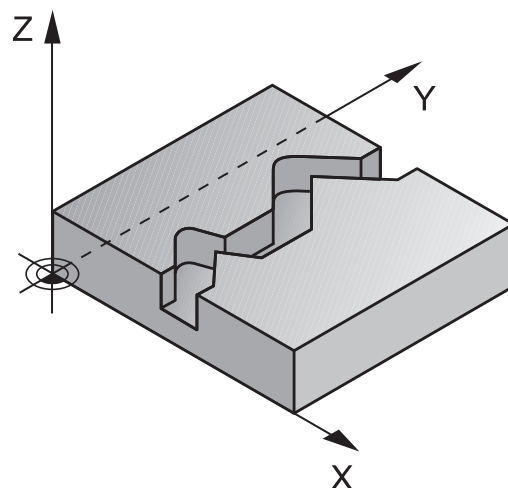
Det rekommenderas att programmera cykel 270 KONTURTAG-DATA före cykel 276 KONTURLINJE 3D.

Bearbeta en kontur utan ansättning: Fräsdjup Q1=0

- 1 Verktyget förflyttas till bearbetningens startpunkt. Den här startpunkten kommer från den första startpunkten, den valda fräsmetoden och parametrarna i den tidigare definierade cykel 270 KONTURTAG-DATA som exempelvis Start sätt. Här förflyttar styrsystemet verktyget till det första skärdjupet
- 2 Styrsystemet kör enligt den tidigare definierade cykel 270 KONTURTAG-DATA fram till konturen och utför sedan bearbetningen fram till konturens slut
- 3 I slutet av konturen sker den fränkörningsrörelse som har definierats i cykel 270 KONTURTAG-DATA
- 4 Slutligen placerar styrsystemet verktyget på säkerhetshöjden

Bearbeta en kontur med ansättning: Fräsdjup Q1 ej lika med 0 och skärdjup Q10 definierat

- 1 Verktyget förflyttas till bearbetningens startpunkt. Den här startpunkten kommer från den första startpunkten, den valda fräsmetoden och parametrarna i den tidigare definierade cykel 270 KONTURTAG-DATA som exempelvis Start sätt. Här förflyttar styrsystemet verktyget till det första skärdjupet
- 2 Styrsystemet kör enligt den tidigare definierade cykel 270 KONTURTAG-DATA fram till konturen och utför sedan bearbetningen fram till konturens slut
- 3 När bearbetning medfräsning och motfräsning har valts (Q15=0) utför styrsystemet en pendlande rörelse. Den utför ansättningsrörelser i slutet och vid konturens startpunkt. Om Q15 inte är 0 kör styrsystemet verktyget tillbaka till bearbetningens startpunkt på säker höjd och där till nästa skärdjup
- 4 Fränkörningsrörelsen sker på det sätt som har definierats i cykel 270 KONTURTAG-DATA
- 5 Detta förlopp upprepas tills det programmerade djupet uppnås
- 6 Slutligen placerar styrsystemet verktyget på säkerhetshöjden



Beakta vid programmeringen!



Det första NC-blocket i konturunderprogrammet måste innehålla värden i alla tre axlarna X, Y och Z.

När du använder fram- och frånkörningsrörelser via **APPR** resp. **DEP**-block övervakar styrsystemet om dessa fram- och frånkörningsrörelser genererar skador på konturen

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om du programmerar $d_{\text{djup}} = 0$, använder styrsystemet de koordinater i verktygsaxeln som har angivits i konturunderprogrammet.

Vid användning av cykel 25 KONTURLINJE får du i cykel KONTUR bara definiera ett underprogram.

I kombination med cykel 276 rekommenderas att cykel 270 KONTURTAG-DATA används. Cykel 20 KONTURDATA behövs däremot inte.

När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du även tilldela eller beräkna dessa i konturunderprogrammet.

Minnesutrymmet för en SL-cykel är begränsat. Du kan programmera maximalt 16384 konturelement i en SL-cykel.

Om **M110** är aktiv under bearbetningen, reduceras följaktligen matningen vid inre kompenserade cirkelbågar.

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Om du har ställt in parameter **posAfterContPocket** (nr 201007) på **ToolAxClearanceHeight** positionerar styrsystemet verktyget till en säker höjd i verktygsaxelns riktning efter cykelns slut. Styrsystemet positionerar inte verktyget i bearbetningsplanet.

- Positionera verktyget efter cykelns slut med alla bearbetningsplanets koordinater, t.ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Programmera en absolut position efter cykeln, ingen inkrementell arbetsrörelse

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Om du har positionerat verktyget bakom ett hinder före cykelanropet kan detta leda till en kollision.

- Positionera verktyget före cykelanropet så att styrsystemet kan köra fram till konturens startpunkt utan risk för kollision
- Om verktygets position ligger under den säkra höjden vid cykelanropet kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande

Cykelparametrar



- ▶ **Q1 FRAES DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och konturens botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q3 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q7 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Absolut höjd, på vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke inte kan ske (för mellanpositioneringar och återgång vid cykelslut). Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q10 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 MATNING FRAESNING ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q15 FRAESSMETOD? MOTFRAES=-1**:
Medfräsning: Inmatning = +1
Motfräsning: Inmatning = -1
Växling mellan med- och motfräsning vid flera ansättningar: Inmatning = 0
- ▶ **Q18 Foerbearbetningsverktyg? resp. QS18**: Nummer eller namn på verktyget som styrsystemet redan har använt för förurfräsning. Du har via softkey möjlighet att ställa in förbearbetningsverktyget direkt från verktygstabellen. Dessutom kan du själv via softkey **Verktysnamn** ange verktygsnamnet. Styrsystemet infogar citationstecken automatiskt när du lämnar inmatningsfältet. Om ingen tidigare urfräsning har utförts anges "0". Om ett nummer eller namn anges här utför styrsystemet endast urfräsning vid de delar som inte kunde bearbetas med förbearbetningsverktyget. Om det inte går att förflytta verktyget i sidled till det område som skall efterbearbetas utför styrsystemet pendlande nedmatning. Därför måste du definiera skärlängden **LCUTS** och den maximala nedmatningsvinkeln **ANGLE** för verktyget i verktygstabellen TOOL.T. Inmatningsområde 0 till 99999 vid sifferinmatning, maximalt 16 tecken vid namninmatning

Exempel

62 CYCL DEF 276 KONTURLINJE 3D	
Q1=-20	;FRAES DJUP
Q3=+0	;TILLAEGG SIDA
Q7=+50	;SAEKERHETSHOEJD
Q10=-5	;SKAERDJUP
Q11=150	;MATNING DJUP
Q12=500	;MATNING FRAESNING
Q15=+1	;FRAESSMETOD
Q18=0	;FOERBEARB.VERKTYG
Q446=+0,01	;RESTMATERIAL
Q447=+10	;ANSLUTNINGSAVSTAAND
Q448=+2	;BANFOERLAENGNING

- ▶ **Q446 Accepterat restmaterial?** Ange vilket värde i mm som du accepterar som kvarstående restmaterial på din kontur. Om du till exempel anger 0,01 mm genomför inte styrsystemet längre någon restmaterialbearbetning om restmaterialets tjocklek är 0,01 mm eller mindre. Inmatningsområde 0,001 till 9,999
- ▶ **Q447 Maximalt anslutningsavstånd?** Maximalt avstånd mellan två områden som skall efterbearbetas. Inom detta avstånd genomför styrsystemet förflyttning utan lyftningsrörelse på bearbetningsdjupet längs konturen. Inmatningsområde 0 till 999,9999
- ▶ **Q448 Banförlängning?** Storlek på förlängningen av verktygsbanan vid konturens början och konturens slut. Styrsystemet förlänger alltid verktygsbanan parallellt med konturen. Inmatningsområde 0 till 99,999

8.11 KONTURLINJEDATA (cykel 270, DIN/ISO: G270, software-option 19)

Beakta vid programmeringen!

Med denna cykel kan olika egenskaper fastställas från cykel 25 KONTURTÅG.



Cykel 270 är DEF-aktiv, detta innebär att cykel 270 aktiveras direkt efter sin definition i NC-programmet. Definiera inte någon radiekompensering i konturunderprogrammet vid användning av cykel 270. Definiera cykel 270 före cykel 25.

Cykelparametrar



- ▶ **Q390 TYP AV FRAMKOERNING:** Definition av fram/frånkörning:
Q390=1:
Framkörning till konturen tangentiellt på en cirkelbåge
Q390=2:
Framkörning till konturen tangentiellt på en rät linje
Q390=3:
Vinkelrät framkörning till konturen
- ▶ **Q391 Radiekomp. (0=R0/1=RL/2=RR)?:** Definition av radiekompensering:
Q391=0:
Bearbeta definierad kontur utan radiekompensering
Q391=1:
Bearbeta definierad kontur vänsterkompenserat
Q391=2:
Bearbeta definierad kontur högerkompenserat
- ▶ **Q392 Framkörnings-/frånkörningsradie?:**
Endast verksam om tangentiell framkörning på en cirkelbåge har valts (Q390=1).
Framkörningsbågens/Frånkörningsbågens radie.
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q393 Centrumvinkel?:** Endast verksam om tangentiell framkörning på en cirkelbåge har valts (Q390=1). Framkörningsbågens öppningsvinkel.
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q394 Avstånd från hjälppunkt?:** Endast verksam om tangentiell framkörning på rät linje eller vinkelrät framkörning har valts (Q390=2 eller Q390=3). Avstånd till hjälppunkten som styrsystemet skall köra fram till konturen från.
Inmatningsområde 0 till 99999,9999

Exempel

62 CYCL DEF 270 KONTURTAG-DATA	
Q390=1	;TYP AV FRAMKOERNING
Q391=1	;RADIEKOMPENSERING
Q392=3	;RADIE
Q393=+45	;CENTRUMVINKEL
Q394=+2	;AVSTAND

8.12 KONTURSPÅR TROCHOID (cykel 275, DIN/ISO G275, Software-option 19)

Cykelförlopp

Med denna cykel kan öppna och slutna konturer eller konturspår bearbetas med trochoidfräsförfarande fullständigt i kombination med cykel 14 **KONTUR**.

Vid spiralfräsning kan du köra med stort skärdjup och hög skärhastighet, varigenom de jämna skärförhållandena minskar verktygsförslitningen. Vid användande av skärplattor kan du använda hela skärlängden, vilket ökar den möjliga spånvolymen per tand. Dessutom skonar spiralfräsen maskinmekaniken.

Beroende på valet av cykelparametrarna står följande bearbetningsalternativ till förfogande:

- Komplettbearbetning: Grovbearbetning, finbearbetning sida
- Endast grovbearbetning
- Endast finbearbetning sida

Grovbearbetning vid slutet spår

Konturbeskrivningen av ett slutet spår måste alltid börja med ett rätlinjeblock (**L**-block).

- 1 Verktyget kör med positioneringslogik till startpunkten på konturbeskrivningen och pendlar med den i verktygstabellen definierade nedmatningsvinkeln till det första skärdjupet. Man bestämmer nedmatningsstrategin via parameter **Q366**
- 2 Styrsystemet vidgar spåret i cirkelrörelser till slutpunkten på konturen. Medan cirkelrörelserna pågår förskjuter styrsystemet verktyget i bearbetningsriktningen med en av dig definierbar ansättning (**Q436**). Med-/motfräsning i cirkelrörelserna bestäms i parameter **Q351**
- 3 På konturens slutpunkt kör styrsystemet verktyget till säkerhetshöjden och positionerar tillbaka till startpunkten för konturbeskrivningen
- 4 Detta förlopp upprepas tills det programmerade spårdjupet uppnås.

Finbearbetning vid slutet spår

- 5 När ett tillägg för finskär har definierats finbearbetar styrsystemet spårets väggar, om så har angivits med flera ansättningar. Styrsystemet kör mot spårväggen tangiellt utgående från den definierade startpunkten. Styrsystemet tar då hänsyn till med-/motfräsning

Schema: Arbeta med SL-cykler

0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 KONTUR
13 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 10
14 CYCL DEF 275 KONTURSPAAR TROCHOID ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM

Grovbearbetning vid öppet spår

Konturbeskrivningen av ett öppet spår måste alltid börja med ett approach-block (**APPR**).

- 1 Verktuget kör med positioneringslogik till bearbetningens startpunkt, vilken framgår i den definierade parametern i **APPR**-blocket och positionerar där vinkelrätt till det första skärdjupet
- 2 Styrsystemet vidgar spåret i cirkelrörelser till slutpunkten på konturen. Medan cirkelrörelserna pågår förskjuter styrsystemet verktuget i bearbetningsriktningen med en av dig definierbar ansättning (**Q436**). Med-/motfräsning i cirkelrörelserna bestäms i parameter **Q351**
- 3 På konturens slutpunkt kör styrsystemet verktuget till säkerhetshöjden och positionerar tillbaka till startpunkten för konturbeskrivningen
- 4 Detta förlopp upprepas tills det programmerade spårdjupet uppnås.

Finbearbetning vid öppet spår

- 5 När ett tillägg för finskär har definierats finbearbetar styrsystemet spårets väggar, om så har angivits med flera ansättningar. Styrsystemet kör mot spårväggen utgående från den framräknade startpunkten i **APPR**-blocket. Styrsystemet tar då hänsyn till med-/motfräsning

Beakta vid programmeringen!

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.

Vid användning av cykel 275 KONTURSPAAR TROCHOID får enbart ett konturunderprogram definieras i cykel 14 KONTUR.

I konturunderprogrammet definieras mittlinjen på spåret med alla konturfunktioner som står till förfogande.

Minnesutrymmet för en SL-cykel är begränsat. Du kan programmera maximalt 16384 konturelement i en SL-cykel.

Styrsystemet behöver inte cykel 20 KONTURDATA i kombination med cykel 275.

Vid ett slutet spår får startpunkten inte befinna sig i ett hörn på konturen.

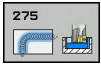
HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

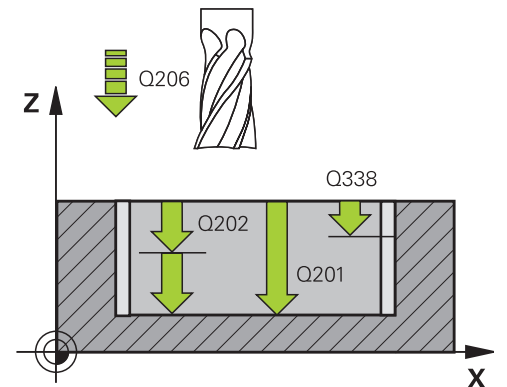
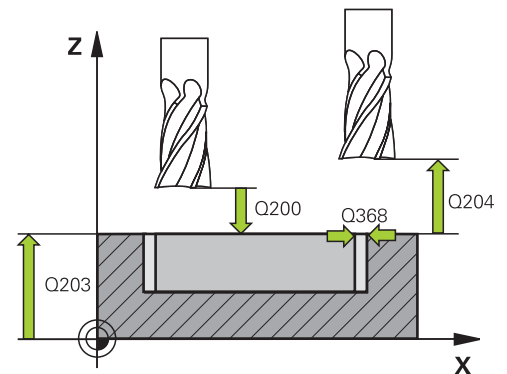
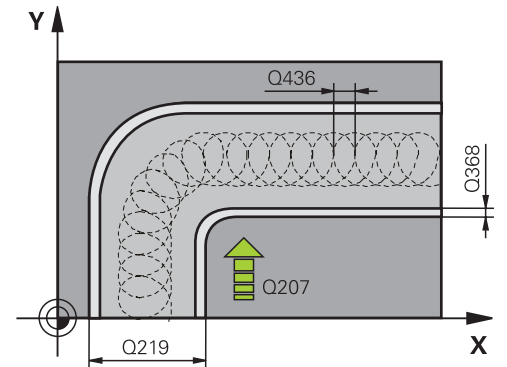
Om du har ställt in parameter **posAfterContPocket** (nr 201007) på **ToolAxClearanceHeight** positionerar styrsystemet verktyget till en säker höjd i verktygsaxelns riktning efter cykelns slut. Styrsystemet positionerar inte verktyget i bearbetningsplanet.

- ▶ Positionera verktyget efter cykelns slut med alla bearbetningsplanets koordinater, t.ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Programmera en absolut position efter cykeln, ingen inkrementell arbetsrörelse

Cykelparametrar



- ▶ **Q215 BEARBETNINGSSÄTT (0/1/2) ?**: Bestäm bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning
Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (Q368, Q369) är definierat
- ▶ **Q219 Spårets bredd?** (Värde parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel): Ange spårets bredd; om spårets bredd är densamma som verktygets diameter kommer styrsystemet bara att utföra grovbearbetningen (fräsning långhål). Maximal spårbredd vid grovbearbetning: dubbel verktygsdiameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q368 TILLÄGG FÖR FINSKÄR SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q436 Ansättning per varv?** (absolut): Värde med vilket styrsystemet flyttar verktyget per varv i bearbetningsriktningen. Inmatningsområde: 0 till 99999,9999
- ▶ **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 MATNING FRAESNING ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: Typ av fräsbearbetning vid M3:
+1 = Medfräsning
-1 = Motfräsning
PREDEF: styrsystemet använder värdet från GLOBAL DEF-blocket (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)



- ▶ **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta–spårets botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Skärdjup finskär?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas i spindelaxeln vid finbearbetning. Q338=0: Finbearbetning i en ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q385 Matning finbearb.?**: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERTYA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q366 Nedmatningsstrategi (0/1/2)?**: Typ av nedmatningsstrategi:
0 = Lodrät nedmatning. Oberoende av den nedmatningsvinkel ANGLE som har definierats i verktygstabellen matar styrsystemet ner lodrätt
1 = Utan funktion
2 = Pendlande nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln ANGLE för det aktiva verktyget vara definierad till ett värde som inte är 0. Annars visar styrsystemet ett felmeddelande
 Alternativt **PREDEF**

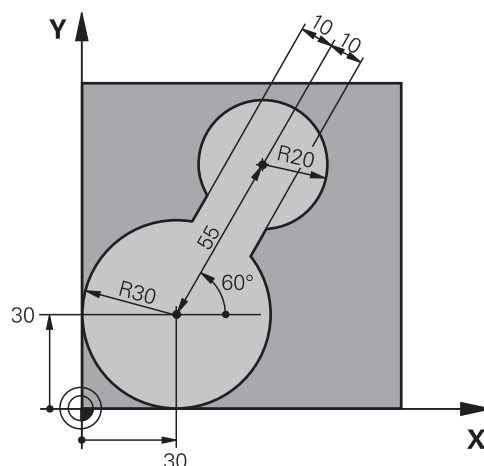
Exempel

8 CYCL DEF 275 KONTURSPAR SPIRALFR.	
Q215=0	;BEARBETNINGSSAETT
Q219=12	;SPAARBREDD
Q368=0.2	;TILLAEGG SIDA
Q436=2	;ANS. PER VARV
Q207=500	;MATNING FRAESNING
Q351=+1	;FRAESSMETOD
Q201=-20	;DJUP
Q202=5	;SKAERDJUP
Q206=150	;MATNING DJUP
Q338=5	;SKAERDJUP FINSKAER
Q385=500	;MATNING FINBEARB.
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q203=+0	;KOORD. OEVERTYA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q366=2	;NEDMATNING
Q369=0	;TILLAEGG DJUP
Q439=0	;REFERENS MATNING
9 CYCL CALL FMAX M3	

- ▶ **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?**
(inkrementellt): Arbetsmån för finskär i botten.
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q439 Referens matning (0-3)?**: Fastställer varifrån den programmerade matningen utgår:
 - 0**: Matning utgår från verktygets centrumbana
 - 1**: Bara vid Finbearbetning Sida utgår matningen från verktygsskåret, annars från centrumbanan
 - 2**: Vid Finbearbetning Sida **och** Finbearbetning Botten utgår matningen från verktygsskåret, annars från centrumbanan
 - 3**: Matning utgår alltid från verktygsskåret

8.13 Programmeringsexempel

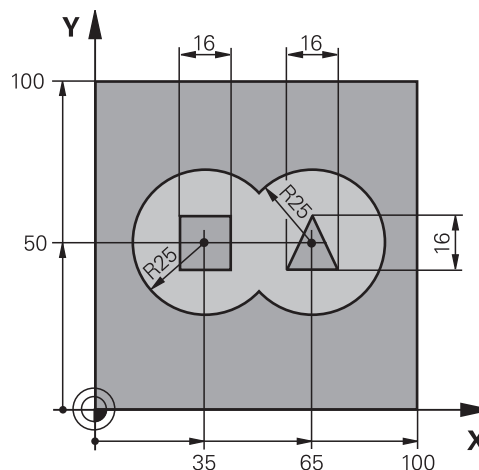
Exempel: Urfräsning och efterfräsning av ficka



0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Råämnesdefinition
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Verktögsanrop förfräs, diameter 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Ange konturunderprogram
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 20 KONTURDATA	Ange allmän bearbetningsparameter
Q1=-20 ;FRAES DJUP	
Q2=1 ;BANOEVERLAPP	
Q3=+0 ;TILLAEGG SIDA	
Q4=+0 ;TILLAEGG DJUP	
Q5=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q6=2 ;SAKERHETSAVSTAAND	
Q7=+100 ;SAKERHETSHOEJD	
Q8=0.1 ;RUNDNINGSRADIE	
Q9=-1 ;ROTATIONSRIKTNING	
8 CYCL DEF 22 GROVSKAER	Cykeldefinition förfräsning
Q10=5 ;SKAERDJUP	
Q11=100 ;MATNING DJUP	
Q12=350 ;MATNING FRAESNING	
Q18=0 ;FOERBEARB. VERKTYG	
Q19=150 ;MATNING PENDLING	
Q208=30000 ;MATNING TILLBAKA	
9 CYCL CALL M3	Cykelanrop förfräsning
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Frikörning av verktyget

11 TOOL CALL 2 Z S3000	Verktygsganrop efterbearbetningsverktyg, diameter 15
12 CYCL DEF 22 GROVSKAER	Cykeldefinition urfräsning
Q10=5 ;SKAERDJUP	
Q11=100 ;MATNING DJUP	
Q12=350 ;MATNING FRAESNING	
Q18=1 ;FOERBEARB.VERKTYG	
Q19=150 ;MATNING PENDLING	
Q208=30000 ;MATNING TILLBAKA	
13 CYCL CALL M3	Cykelanrop urfräsning
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
15 LBL 1	Konturunderprogram
16 L X+0 Y+30 RR	
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
19 FSELECT 3	
20 FPOL X+30 Y+30	
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
22 FSELECT 2	
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3	
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
26 FSELECT 2	
27 LBL 0	
28 END PGM C20 MM	

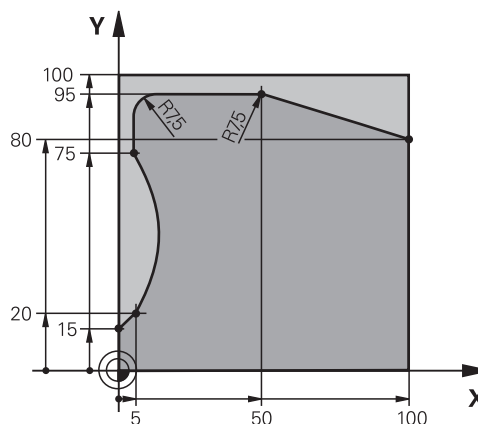
Exempel: Förborra, grovbearbeta och finbearbeta överlagrade konturer



0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Verktogsanrop borr, diameter 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Ange konturunderprogram
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 KONTURDATA	Ange allmän bearbetningsparameter
Q1=-20 ;FRAES DJUP	
Q2=1 ;BANOEVERLAPP	
Q3=+0.5 ;TILLAEGG SIDA	
Q4=+0.5 ;TILLAEGG DJUP	
Q5=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q6=2 ;SAKERHETSAVSTAAND	
Q7=+100 ;SAKERHETSHOEJD	
Q8=0.1 ;RUNDNINGSRADIE	
Q9=-1 ;ROTATIONSRIKTNING	
8 CYCL DEF 21 FOERBORRNING	Cykeldefinition förborrning
Q10=5 ;SKAERDJUP	
Q11=250 ;MATNING DJUP	
Q13=2 ;GROVSKAERSVERKTYG	
9 CYCL CALL M3	Cykelanrop förborrning
10 L +250 R0 FMAX M6	Frikörning av verktyget
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Verktogsanrop grovbearbetning/finbearbetning diameter 12
12 CYCL DEF 22 GROVSKAER	Cykeldefinition urfräsning
Q10=5 ;SKAERDJUP	
Q11=100 ;MATNING DJUP	

Q12=350	;MATNING FRAESNING	
Q18=0	;FOERBEARB.VERKTYG	
Q19=150	;MATNING PENDLING	
Q208=30000	;MATNING TILLBAKA	
13 CYCL CALL M3		Cykelanrop urfräsning
14 CYCL DEF 23 FINSKAER DJUP		Cykeldefinition finbearbetning av botten
Q11=100	;MATNING DJUP	
Q12=200	;MATNING FRAESNING	
Q208=30000	;MATNING TILLBAKA	
15 CYCL CALL		Cykelanrop finbearbetning av botten
16 CYCL DEF 24 FINSKAER SIDA		Cykeldefinition finbearbetning av sida
Q9=+1	;ROTATIONSRIKTNING	
Q10=5	;SKAERDJUP	
Q11=100	;MATNING DJUP	
Q12=400	;MATNING FRAESNING	
Q14=+0	;TILLAEGG SIDA	
17 CYCL CALL		Cykelanrop finbearbetning av sida
18 L Z+250 R0 FMAX M2		Frikörning av verktyget, programslut
19 LBL 1		Konturunderprogram 1: vänster ficka
20 CC X+35 Y+50		
21 L X+10 Y+50 RR		
22 C X+10 DR-		
23 LBL 0		
24 LBL 2		Konturunderprogram 2: höger ficka
25 CC X+65 Y+50		
26 L X+90 Y+50 RR		
27 C X+90 DR-		
28 LBL 0		
29 LBL 3		Underprogram för kontur 3: vänster fyrkantig ö
30 L X+27 Y+50 RL		
31 L Y+58		
32 L X+43		
33 L Y+42		
34 L X+27		
35 LBL 0		
36 LBL 4		Underprogram för kontur 4: höger trekantig ö
37 L X+65 Y+42 RL		
38 L X+57		
39 L X+65 Y+58		
40 L X+73 Y+42		
41 LBL 0		
42 END PGM C21 MM		

Exempel: Konturlinje



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Verktögsanrop, diameter 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Ange konturunderprogram
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 25 KONTURLINJE	Ange bearbetningsparameter
Q1=-20 ;FRAES DJUP	
Q3=+0 ;TILLAEGG SIDA	
Q5=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q7=+250 ;SAEKERHETSHOEJD	
Q10=5 ;SKAERDJUP	
Q11=100 ;MATNING DJUP	
Q12=200 ;MATNING FRAESNING	
Q15=+1 ;FRAESSMETOD	
Q466= 0.01 ;RESTMATERIAL	
Q447=+10 ;ANSLUTNINGSAVSTAAND	
Q448=+2 ;BANFOERLAENGNING	
8 CYCL CALL M3	Cykelanrop
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
10 LBL 1	Konturunderprogram
11 L X+0 Y+15 RL	
12 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 L Y+95	
15 RND R7.5	
16 L X+50	
17 RND R7.5	

18 L X+100 Y+80	
19 LBL 0	
20 END PGM C25 MM	

9

**Bearbetningscykler:
Cylindermantel**

9.1 Grunder

Översikt Cylindermantelcykler

Softkey	Cykel	Sida
	27 CYLINDERMANTEL	265
	28 CYLINDERMANTEL Spårfräsning	268
	29 CYLINDERMANTEL Kamfräsning	272
	39 CYLINDERMANTEL fräsning utvändig kontur	275

9.2 CYLINDERMANTEL (Cykel 27, DIN/ISO: G127, software-option 1)

Cykelförlopp

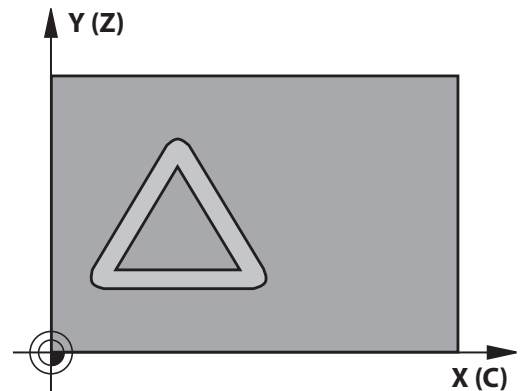
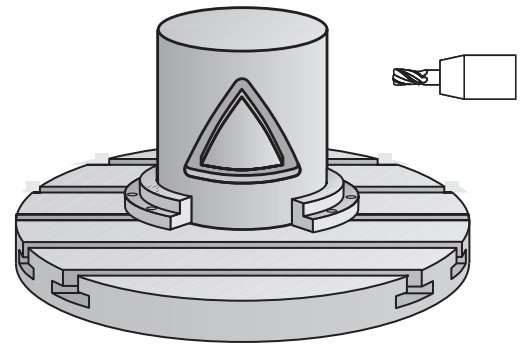
Med denna cykel kan en normalt definierad kontur projiceras på en cylindermantel. Använd cykel 28 om du vill fräsa styrspar på cylindern.

Konturen beskriver man i ett underprogram som anges i cykel 14 (KONTUR).

I underprogrammet beskriver du alltid konturen med koordinaterna X och Y oberoende av vilka rotationsaxlar som din maskin är utrustad med. Konturbeskrivningen är därmed oberoende av din maskins konfiguration. Som konturfunktioner står **L**, **CHF**, **CR**, **RND** och **CT** till förfogande.

Måttuppgifterna för vinkelaxeln (X-koordinaterna) kan anges antingen i grader eller i mm (tum) (väljes i Q17 vid cykeldefinitionen).

- 1 Styrsystemet förflyttar verktyget till en position ovanför nedmatningspunkten; hänsyn tas till Tilläggsnitt finskär sida
- 2 På det första Skärdjupet fräser verktyget, med Fräsmatning Q12, längs den programmerade konturen.
- 3 Vid konturens slut förflyttar styrsystemet verktyget till säkerhetsavståndet och tillbaka till nedmatningspunkten
- 4 Steg 1 till 3 upprepas tills det programmerade fräsdjupet Q1 uppnås.
- 5 Därefter förflyttas verktyget till säkerhetshöjden i verktygsaxeln



Beakta vid programmeringen!



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Maskintillverkaren måste ha förberett maskinen och styrsystemet för cylindermantelinterpoleringen.



Programmera alltid båda cylindermantel-koordinaterna i konturunderprogrammets första NC-block.

Minnesutrymmet för en SL-cykel är begränsat. Du kan programmera maximalt 16384 konturelement i en SL-cykel.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar $Djup = 0$ så utför styrsystemet inte cykeln.

Använd en borrarande fräs med ett skär över centrum (DIN 844).

Cylindern måste spännas upp i rundbordets centrum. Ställ in utgångspunkten i rundbordets centrum.

Spindelaxeln måste peka vinkelrätt mot rundbordsaxeln vid cykelanropet. Om så inte är fallet visar styrsystemet ett felmeddelande. I förekommande fall måste kinematiken växlas.

Denna cykel kan man även utföra vid 3D-vridet bearbetningsplan.

Säkerhetsavståndet måste vara större än verktygsradien.

Bearbetningstiden kan öka om konturen består av många icke tangentiella konturelement.

När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du även tilldela eller beräkna dessa i konturunderprogrammet.

Cykelparametrar



- ▶ **Q1 FRAES DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd mellan cylindermantel och konturens botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q3 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?**
(Inkrementellt): Arbetsmån för finskär i det utrullade mantelplanet; tilläggs måttet verkar i radiekompenenseringens riktning. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q6 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och cylindermantelns yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q10 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**:
Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 MATNING FRAESNING ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q16 CYLINDER RADIE ?**: Radien på cylindern som konturen skall bearbetas på. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q17 MATTENHET ? GRAD=0 MM/TUM=1**:
Rotationsaxelns koordinater i underprogrammet programmeras i grader eller mm (tum)

Exempel

63 CYCL DEF 27 CYLINDERMANTEL	
Q1=-8	;FRAES DJUP
Q3=+0	;TILLAEGG SIDA
Q6=+0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q10=+3	;SKAERDJUP
Q11=100	;MATNING DJUP
Q12=350	;MATNING FRAESNING
Q16=25	;RADIE
Q17=0	;MATTENHET

9.3 CYLINDERMANTEL spårfräsning (cykel 28, DIN/ISO: G128, Software-option 1)

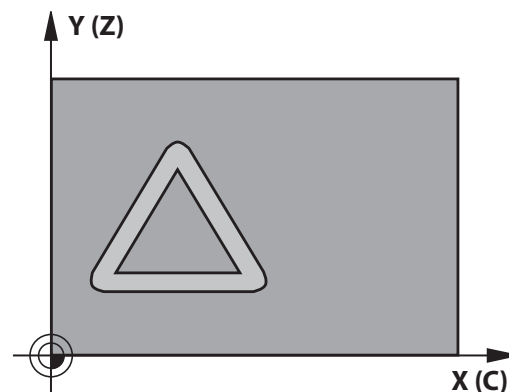
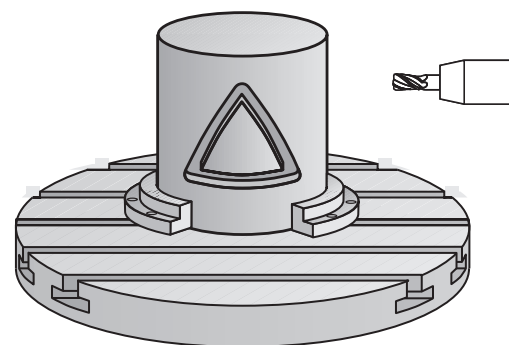
Cykelförlopp

Med denna cykel kan ett normalt definierat spår projiceras på en cylinders mantel. I motsats till 27 ansätter styrsystemet verktyget vid den här cykeln så att väggarna, vid aktiv radiekompensering är så gott som parallella i förhållande till varandra. Helt parallella väggar erhåller du om du använder ett verktyg som är exakt så stort som spårets bredd.

Ju mindre verktyget är i förhållande till spårets bredd, desto större blir avvikelserna som uppstår vid cirkelbågar och sneda linjer. För att minimera dessa förflyttningsrelaterade avvikelser kan parameter Q21 definieras. Den här parametern anger toleransen med vilken styrsystemet approximerar spåret som skall tillverkas, med ett spår som tillverkas med ett verktyg vars diameter motsvarar spårets diameter.

Programmera konturens centrumpunktsbana med uppgift om verktygsradiekompenseringen. Fastställ via radiekompenseringen om styrsystemet skall tillverka spåret via med- eller motfräsning.

- 1 Styrsystemet positionerar verktyget till en position över nedmatningspunkten
- 2 Styrsystemet förflyttar verktyget lodrätt till det första skärdjupet. Framkörningsbeteendet sker tangentiellt eller på en rät linje med fräsmatning Q12. Framkörningsbeteendet är beroende av parametrarna **ConfigDatum CfgGeoCycle** (nr 201000) **apprDepCylWall** (nr 201004)
- 3 På det första skärdjupet fräser verktyget, med Fräsmatning Q12, längs spårets vägg. Därvid tas hänsyn till Tilläggsmått finskär sida
- 4 Vid konturens slut förskjuter styrsystemet verktyget till den motsatta spårväggen och återgår till nedmatningspunkten
- 5 Steg 2 och 3 upprepas tills det programmerade fräsdjupet Q1 uppnås
- 6 Om du har definierat en tolerans Q21 utför styrsystemet efterbearbetningen för att åstadkomma så parallella spårväggar som möjligt
- 7 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetshöjden i verktygsaxeln



Beakta vid programmeringen!



Den här cykeln genomför en tiltad bearbetning. För att kunna utföra den här cykeln måste den första maskinaxeln under maskinbordet vara en rotationsaxel. Dessutom måste verktyget kunna positioneras vinkelrätt mot mantelytan.



Fastställ framkörningsbeteendet i **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr 201000), **apprDepCylWall** (nr 201004)

- CircleTangential:
Utför tangentiell fram- och frånkörning
- LineNormal: Förflyttningen till konturstartpunkten sker inte tangentiellt, utan normalt, alltså på en rät linje

Programmera alltid båda cylindermantel-koordinaterna i konturunderprogrammets första NC-block.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.

Använd en borrarande fräs med ett skär över centrum (DIN 844).

Cylindern måste spännas upp i rundbordets centrum. Ställ in utgångspunkten i rundbordets centrum.

Spindelaxeln måste peka vinkelrätt mot rundbordsaxeln vid cykelanropet.

Denna cykel kan man även utföra vid 3D-vridet bearbetningsplan.

Säkerhetsavståndet måste vara större än verktygsradien.

Bearbetningstiden kan öka om konturen består av många icke tangentiella konturelement.

När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du även tilldela eller beräkna dessa i konturunderprogrammet.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om spindeln inte har startats före cykelanropet kan detta leda till en kollision.

- ▶ Med parametern **displaySpindleErr** (nr 201002) on/off kan du ställa in om styrsystemet ska visa ett felmeddelande eller ej när spindeln inte har startats
- ▶ Funktionen måste anpassas av din maskintillverkare.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Vid slutet positionerar styrsystemet verktyget tillbaka vid säkerhetsavståndet, eller om så har angivits till det andra säkerhetsavståndet. Verktygets slutposition efter cykeln behöver inte överensstämma med startpositionen.

- ▶ Kontrollera förflyttningsrörelserna i maskinen
- ▶ Kontrollera verktygets slutposition efter cykeln i simuleringen
- ▶ Programmera absoluta koordinater efter cykeln (inte inkrementellt)

Cykelparametrar



- ▶ **Q1 FRAES DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd mellan cylindermantel och konturens botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q3 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär av spårets vägg. Tillägget för finskär minskar spårets bredd med det dubbla angivna värdet. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q6 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och cylindermantelns yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q10 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 MATNING FRAESNING ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q16 CYLINDER RADIE ?**: Radien på cylindern som konturen skall bearbetas på. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q17 MATTENHET ? GRAD=0 MM/TUM=1**: Rotationsaxelns koordinater i underprogrammet programmeras i grader eller mm (tum)
- ▶ **Q20 Spaarbredd?**: Bredd för spåret som skall tillverkas. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q21 Tolerans?**: Om du använder ett verktyg som är mindre än den programmerade spårbredden Q20, uppstår rörelsebetingade avvikelser på spårets vägg vid cirklar och sneda linjer. När du har definierat tolerans Q21 approximerar styrsystemet spåret i ett efterföljande fräsförlopp på ett sådant sätt som om spåret skulle ha frästs med ett verktyg som är exakt lika stort som spårets bredd. Med Q21 definierar du den tillåtna avvikelsen från detta idealiska spår. Antalet efterbearbetningssteg beror på cylinderradien, det använda verktyget och spårets djup. Ju mindre tolerans som har definierats desto exaktare blir spåret, men istället tar efterbearbetningen också längre tid. Inmatningsområde tolerans 0,0001 till 9,9999
Rekommendation: Använd tolerans från 0,02 mm.
Funktion inaktiv: Ange 0 (grundinställning).

Exempel

63 CYCL DEF 28 CYLINDERMANTEL	
Q1=-8	;FRAES DJUP
Q3=+0	;TILLAEGG SIDA
Q6=+0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q10=+3	;SKAERDJUP
Q11=100	;MATNING DJUP
Q12=350	;MATNING FRAESNING
Q16=25	;RADIE
Q17=0	;MATTENHET
Q20=12	;SPAARBREDD
Q21=0	;TOLERANS

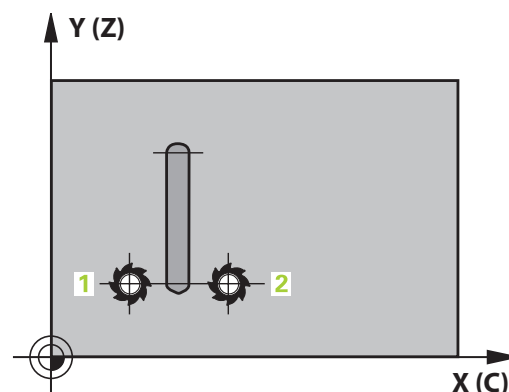
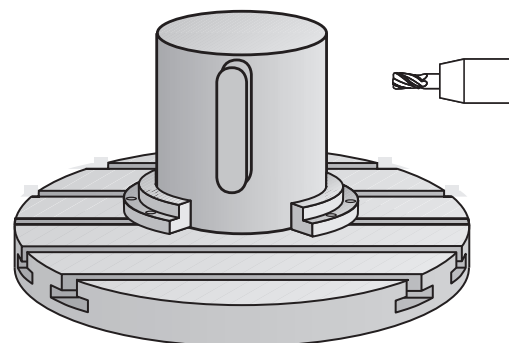
9.4 CYLINDERMANTEL kamfräsning (cykel 29, DIN/ISO: G129, software-option 1)

Cykelförlopp

Med denna cykel kan en normalt definierad kam projiceras på en cylinders mantel. Styrsystemet ansätter verktyget vid den här cykeln så att väggarna, vid aktiv radiekompensering, alltid är parallella i förhållande till varandra. Programmera stegets centrumpunktsbana med uppgift om verktygsradiekompenseringen. Via radiekompenseringen bestämmer du om styrsystemet ska tillverka kammens med- eller motfräsning.

Vid kammens slut lägger styrsystemet alltid till en halvcirkel vars radie motsvarar halva kammens bredd.

- 1 Styrsystemet positionerar verktyget vid en position över bearbetningens startpunkt. Styrsystemet beräknar startpunkten utifrån kammens bredd och verktygets diameter. Den ligger förskjuten motsvarande halva kammens bredd och verktygets diameter bredvid den punkt som har definierats först i konturunderprogrammet. Radiekompenseringen avgör om starten sker till vänster (**1**, RL=medfräsning) eller till höger om kammens (**2**, RR=motfräsning)
- 2 Efter det att styrsystemet har positionerat till det första skärdjupet förflyttas verktyget på en cirkelbåge med fräsmatning Q12 tangentiellt till kammens vägg. I förekommande fall tas hänsyn till Tilläggsmått finskär sida
- 3 På det första skärdjupet fräser verktyget med fräsmatning Q12 längs med kammens vägg, ända tills hela kammens framställts
- 4 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt från kammens vägg tillbaka till startpunkten för bearbetningen
- 5 Steg 2 till 4 upprepas tills det programmerade fräsdjupet Q1 uppnås.
- 6 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetshöjden i verktygsaxeln.



Beakta vid programmeringen!



Den här cykeln genomför en tiltad bearbetning. För att kunna utföra den här cykeln måste den första maskinaxeln under maskinbordet vara en rotationsaxel. Dessutom måste verktyget kunna positioneras vinkelrätt mot mantelytan.



Programmera alltid båda cylindermantel-koordinaterna i konturunderprogrammets första NC-block.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.

Använd en borrarande fräs med ett skär över centrum (DIN 844).

Cylindern måste spännas upp i rundbordets centrum. Ställ in utgångspunkten i rundbordets centrum.

Spindelaxeln måste peka vinkelrätt mot rundbordsaxeln vid cykelanropet. Om så inte är fallet visar styrsystemet ett felmeddelande. I förekommande fall måste kinematiken växlas.

Säkerhetsavståndet måste vara större än verktygsradien.

När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du även tilldela eller beräkna dessa i konturunderprogrammet.

Med parametern **CfgGeoCycle** (nr 201000), **displaySpindleErr** (nr 201002), on/off kan du ställa in om styrsystemet ska visa ett felmeddelande (on) eller inte (off) om spindeln inte roterar vid cykelanrop. Funktionen måste anpassas av din maskintillverkare.

Cykelparametrar



- ▶ **Q1 FRAES DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd mellan cylindermantel och konturens botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q3 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär av kammens vägg. Tillägget för finskär ökar kammens bredd med det dubbla angivna värdet. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q6 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och cylindermantelns yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q10 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 MATNING FRAESNING ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q16 CYLINDER RADIE ?**: Radien på cylindern som konturen skall bearbetas på. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q17 MATTENHET ? GRAD=0 MM/TUM=1**: Rotationsaxelns koordinater i underprogrammet programmeras i grader eller mm (tum)
- ▶ **Q20 Kambredd?**: Bredd för kammen som skall tillverkas. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

Exempel

63 CYCL DEF 29 CYLINDERMANTEL KAM	
Q1=-8	;FRAES DJUP
Q3=+0	;TILLAEGG SIDA
Q6=+0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q10=+3	;SKAERDJUP
Q11=100	;MATNING DJUP
Q12=350	;MATNING FRAESNING
Q16=25	;RADIE
Q17=0	;MATTENHET
Q20=12	;KAMBREDD

9.5 CYLINDERMANTELKONTUR (cykel 39, DIN/ISO: G139, Software-option 1)

Cykelförlopp

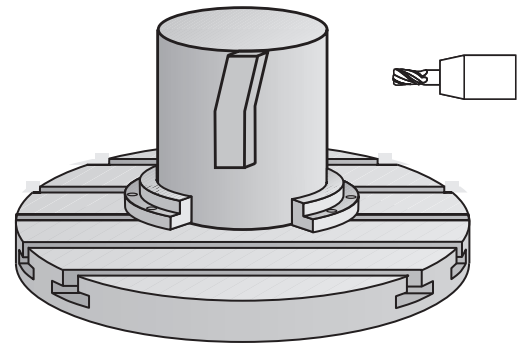
Med denna cykel kan du skapa en kontur på cylinderns mantel. Konturen definieras därför på en cylinders utrullade mantelyta. Styrsystemet ansätter verktyget vid den här cykel så att väggen, vid aktiv radiekompensering, alltid löper parallellt med cylinderaxeln.

Konturen beskriver man i ett underprogram som anges i cykel 14 (KONTUR).

I underprogrammet beskriver du alltid konturen med koordinaterna X och Y oberoende av vilka rotationsaxlar som din maskin är utrustad med. Konturbeskrivningen är därmed oberoende av din maskins konfiguration. Som konturfunktioner står **L**, **CHF**, **CR**, **RND** och **CT** till förfogande.

I motsatts till cykel 28 och 29 definierar man i konturunderprogrammet den kontur som faktiskt skall tillverkas.

- 1 Styrsystemet positionerar verktyget vid en position över bearbetningens startpunkt. Styrsystemet placerar startpunkten förskjutet motsvarande verktygets diameter bredvid den punkt som har definierats först i konturunderprogrammet
- 2 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget lodrätt till det första skärdjupet. Framkörningsbeteendet sker tangentiellt eller på en rät linje med fräsmatning Q12. I förekommande fall tas hänsyn till Tilläggsmått finskär sida. (Framkörningsbeteendet är beroende av parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle (nr 201000), apprDepCylWall (nr 201004))
- 3 På det första skärdjupet fräser verktyget med fräsmatning Q12 längs med konturen, ända tills det definierade konturtåget har framställts
- 4 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt från kammens vägg tillbaka till startpunkten för bearbetningen
- 5 Steg 2 till 4 upprepas tills det programmerade fräsdjupet Q1 uppnås.
- 6 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetshöjden i verktygsaxeln.



Beakta vid programmeringen!



Den här cykeln genomför en tiltad bearbetning. För att kunna utföra den här cykeln måste den första maskinaxeln under maskinbordet vara en rotationsaxel. Dessutom måste verktyget kunna positioneras vinkelrätt mot mantelytan.



Programmera alltid båda cylindermantel-koordinaterna i konturunderprogrammets första NC-block.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.

Kontrollera att verktyget verkligen har tillräckligt mycket utrymme i sidled för fram- och frånkörningsrörelsen.

Cylindern måste spännas upp i rundbordets centrum. Ställ in utgångspunkten i rundbordets centrum.

Spindelaxeln måste peka vinkelrätt mot rundbordsaxeln vid cykelanropet.

Säkerhetsavståndet måste vara större än verktygsradien.

Bearbetningstiden kan öka om konturen består av många icke tangentiella konturelement.

När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du även tilldela eller beräkna dessa i konturunderprogrammet.

Fastställ framkörningsbeteendet i **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr 201000), **apprDepCylWall** (nr 201004)

- CircleTangential:
Utför tangentiell fram- och frånkörning
- LineNormal: Förflyttningen till konturstärtpunkten sker inte tangentiellt, utan normalt, alltså på en rät linje

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Om spindeln inte har startats före cykelanropet kan detta leda till en kollision.

- ▶ Med parametern **displaySpindleErr** (nr 201002) on/off kan du ställa in om styrsystemet ska visa ett felmeddelande eller ej när spindeln inte har startats
- ▶ Funktionen måste anpassas av din maskintillverkare.

Cykelparametrar



- ▶ **Q1 FRAES DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd mellan cylindermantel och konturens botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q3 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (Inkrementellt): Arbetsmån för finskär i det utrullade mantelplanet; tilläggs måttet verkar i radiekompenseringens riktning. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q6 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och cylindermantelns yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q10 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 MATNING FRAESNING ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q16 CYLINDER RADIE ?**: Radien på cylindern som konturen skall bearbetas på. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q17 MATTENHET ? GRAD=0 MM/TUM=1**: Rotationsaxelns koordinater i underprogrammet programmeras i grader eller mm (tum)

Exempel

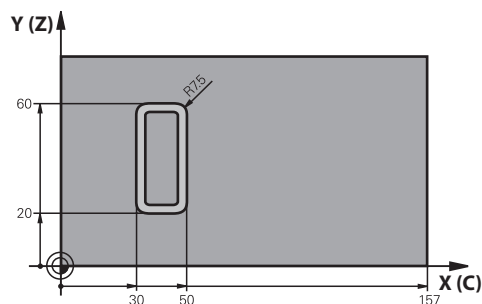
63 CYCL DEF 39 CYLIDNERMANT. KONTUR	
Q1=-8	;FRAES DJUP
Q3=+0	;TILLAEGG SIDA
Q6=+0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q10=+3	;SKAERDJUP
Q11=100	;MATNING DJUP
Q12=350	;MATNING FRAESNING
Q16=25	;RADIE
Q17=0	;MATTENHET

9.6 Programmeringsexempel

Exempel: Cylindermantel med cykel 27



- Maskiner med B-huvud och C-bord
- Cylindern är uppspänd i rundbordets centrum
- Utgångspunkten ligger på undersidan, i rundbordets centrum



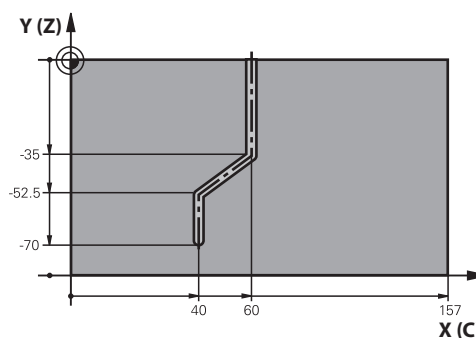
0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	VerktYGsanrop, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Förpositionering av verktyget
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Tiltning
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Ange konturunderprogram
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 27 CYLINDERMANTEL	Ange bearbetningsparameter
Q1=-7 ;FRAES DJUP	
Q3=+0 ;TILLAEGG SIDA	
Q6=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q10=4 ;SKAERDJUP	
Q11=100 ;MATNING DJUP	
Q12=250 ;MATNING FRAESNING	
Q16=25 ;RADIE	
Q17=1 ;MATTENHET	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Förpositionering rundbord, spindelstart, cykelanrop
9 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
10 PLANE RESET TURN FMAX	Vridning tillbaka, upphäv PLANE-funktion
11 M2	Programslut
12 LBL 1	Konturunderprogram
13 L X+40 Y+20 RL	Måttuppgifter för rotationsaxel i mm (Q17=1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y+60	
17 RN R7.5	
18 L IX-20	
19 RND R7.5	

20 L Y+20	
21 RND R7.5	
22 L X+40 Y+20	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

Exempel: Cylindermantel med cykel 28



- Cylindern är uppspänd i rundbordets centrum.
- Maskiner med B-huvud och C-bord
- Utgångspunkten ligger i rundbordets centrum
- Beskrivning av centrpunktens bana i konturunderprogrammet



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Verktysanrop, verktygsaxel Z, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Förpositionering av verktyget
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Tiltning
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Ange konturunderprogram
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 28 CYLINDERMANTEL	Ange bearbetningsparameter
Q1=-7 ;FRAES DJUP	
Q3=+0 ;TILLAEKG SIDA	
Q6=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q10=-4 ;SKAERDJUP	
Q11=100 ;MATNING DJUP	
Q12=250 ;MATNING FRAESNING	
Q16=25 ;RADIE	
Q17=1 ;MATTENHET	
Q20=10 ;SPAARBREDD	
Q21=0.02 ;TOLERANS	Efterbearbetning aktiv
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Förpositionering rundbord, spindelstart, cykelanrop
9 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
10 PLANE RESET TURN FMAX	Vridning tillbaka, upphäv PLANE-funktion
11 M2	Programslut
12 LBL 1	Konturunderprogram, beskrivning av centrpunktens bana
13 L X+60 Y+0 RL	Måttuppgifter för rotationsaxel i mm (Q17=1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	
16 L Y-70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	

10

**Bearbetningscykler:
Konturficka med
konturformel**

10.1 SL-cykler med komplex konturformel

Grunder

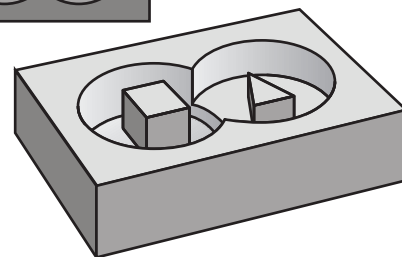
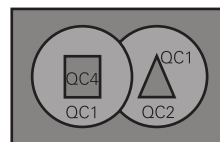
Med SL-cyklerna och den komplexa konturformeln kan du sätta samman komplexa konturer av delkonturer (fickor och öar). De individuella delkonturerna (geometridata) anger man i form av separata NC-program. Därigenom kan alla delkonturer återanvändas godtyckligt. Styrsystemet beräknar den sammansatta konturen utifrån de utvalda delkonturerna, vilka man kopplar ihop via en konturformel.



Minnet för en SL-cykel (alla konturbeskrivningsprogram) är begränsat till maximalt **128 konturer**. Antalet möjliga konturelement beror på konturtypen (invändig/utvändig kontur) samt antalet konturbeskrivningar och motsvarar maximal **16384** konturelement.

SL-cykler med konturformel förutsätter en strukturerad programuppbyggnad och erbjuder möjlighet att placera återkommande konturer i individuella NC-program. Via konturformeln kopplar man ihop delkonturerna till en samlad kontur och bestämmer om det handlar om en ficka eller en ö.

Funktionen SL-cykler med konturformel är uppdelad i flera områden av TNC:ns operatörsgränssnitt och tjänar som grund för vidareutveckling.



Schema: Arbeta med SL-cykler och komplex konturformel

```
0 BEGIN PGM KONTUR MM
```

```
...
```

```
5 SEL CONTOUR "MODEL"
```

```
6 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA ...
```

```
8 CYCL DEF 22 GROVSKAER ...
```

```
9 CYCL CALL
```

```
...
```

```
12 CYCL DEF 23 FINSKAER DJUP ...
```

```
13 CYCL CALL
```

```
...
```

```
16 CYCL DEF 24 FINSKAER SIDA ...
```

```
17 CYCL CALL
```

```
63 L Z+250 R0 FMAX M2
```

```
64 END PGM KONTUR MM
```

Delkonturens egenskaper

- Styrsystemet tolkar alla konturer som fickor. Man skall inte programmera någon radiekompensering
- Styrsystemet ignorerar matning F och tilläggsfunktioner M
- Koordinatomräkningar är tillåtna. Om de programmeras inom delkonturerna, är de även verksamma i efterföljande underprogram, men behöver inte återställas efter cykelanropet.
- Underprogrammen får även innehålla koordinater i spindelaxeln, dessa ignoreras dock.
- Bearbetningsplanet fastläggs i underprogrammets första koordinatblock
- Vid behov kan du programmera delkonturer med olika djup

Bearbetningscyklernas egenskaper

- Styrsystemet positionerar automatiskt verktyget till säkerhetsavståndet före varje cykel
- Varje djupnivå fräses utan lyftning av verktyget eftersom fräsningen sker runt öar
- Radien på "Innerhorn" kan programmeras – verktyget stannar inte, fräsmärken undviks (gäller för den yttersta verktygsbanan vid urfräsning och finskär sida)
- Vid finskär sida förflyttar styrsystemet verktyget till konturen på en tangentiellt anslutande cirkelbåge
- Även vid djupfinbearbetning förflyttar styrsystemet verktyget till arbetsstycket på en tangentiellt anslutande cirkelbåge (till exempel spindelaxel Z: cirkelbåge i planet Z/X)
- Styrsystemet bearbetar konturen genomgående med medfräsning eller motfräsning

Måttuppgifterna för bearbetningen såsom fräsdjup, tilläggsmått och säkerhetsavstånd anges centralt i cykel 20 som KONTURDATA.

Schema: Beräkning av delkonturer med konturformel

```

0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "KREIS1"
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "KREISXY"
  DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 = "DREIECK"
  DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 =
  "QUADRAT" DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM

```

```

0 BEGIN PGM KREIS1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM KREIS1 MM

```

```

0 BEGIN PGM KREIS31XY MM
...
...

```

Välj NC-program med konturdefinition

Med funktionen **SEL CONTOUR** väljer du ett NC-program med konturdefinitioner som styrsystemet hämtar konturbeskrivningarna från:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ Meny för funktioner: Tryck på softkey kontur- och punktbearbetning
-  ▶ Tryck på softkey **SEL CONTOUR**
- ▶ Ange NC-programmets fullständiga programnamn med konturdefinitionerna. Bekräfta med knappen **END**



Programmera **SEL CONTOUR**-blocket före SL-cyklerna. Cykel **14 KONTUR** behövs inte längre vid användning av **SEL CONTOUR**.

Definiera konturbeskrivningar

Med funktionen **DECLARE CONTOUR** anger man i ett NC-program sökvägen till andra NC-program som styrsystemet ska hämta konturbeskrivningarna från. Därutöver kan du välja separata djup för de olika konturbeskrivningarna (FCL 2-funktion):

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ Meny för funktioner: Tryck på softkey kontur- och punktbearbetning
-  ▶ Tryck på softkey **DECLARE CONTOUR**
- ▶ Ange numret konturbeskrivningen **QC** och bekräfta med knappen **ENT**
- ▶ Ange NC-programmets fullständiga programnamnet med konturbeskrivningen. Bekräfta med knappen **END** eller när så önskas
- ▶ definiera ett separat djup för den valda konturen



Med de angivna konturbeteckningarna **QC** kan man kombinera olika konturer med varandra i konturformeln. Om du använder konturer med separata djup, måste du tilldela alla delkonturerna ett djup (tilldela i förekommande fall djupet 0).

Ange komplex konturformel

Via softkeys kan man koppla ihop olika konturer i en matematisk formel:

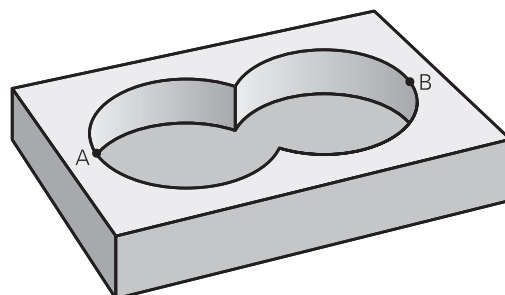
-  ► Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ► Meny för funktioner: Tryck på softkey kontur- och punktbearbetning
-  ► Tryck på softkey **KONTUR FORMEL**: styrsystemet visar följande softkeys:

Softkey	Kopplingsfunktion
	avskuren med z. B. $QC10 = QC1$ och $QC5$
	förenad med z. B. $QC25 = QC7 \mid QC18$
	förenad med, men utan snitt z. B. $QC12 = QC5 \wedge QC25$
	utan z. B. $QC25 = QC1 \setminus QC2$
	Parentes till z. B. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$
	Parentes till z. B. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$
	Definiera enskild kontur z. B. $QC12 = QC1$

Överlagrade konturer

Styrsystemet betraktar en programmerad kontur som en ficka. Med funktionerna i konturformeln har man möjlighet att omvandla en kontur till en ö.

Man kan överlagra fickor och öar för att skapa en ny kontur. Därigenom kan en fickas yta ökas med en överlagrad ficka eller minskas med en överlagrad ö.



Underprogram: Överlappande fickor



Följande programexempel är konturbeskrivningsprogram som definieras i ett konturdefinitionsprogram. Konturdefinitionsprogrammet kallas i sin tur upp via funktionen **SEL CONTOUR** i det egentliga huvudprogrammet.

Fickan A och B överlappar varandra.

Styrsystemet beräknar skärningspunkterna S1 och S2. Du behöver inte programmera dem själv.

Fickorna har programmerats som fullcirklar.

Konturbeskrivningsprogram 1: Ficka A

```
0 BEGIN PGM TASCHE_A MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM TASCHE_A MM
```

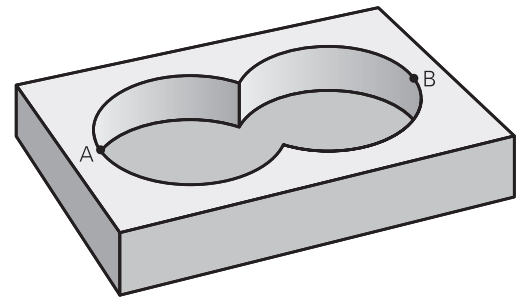
Konturbeskrivningsprogram 2: Ficka B

```
0 BEGIN PGM TASCHE_B MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM TASCHE_B MM
```

"Summa"-yta

Båda delytorna A och B inklusive den gemensamt överlappade ytan skall bearbetas:

- Ytorna A och B måste vara programmerade i separata NC-program utan radiekompensering
- I konturformeln beräknas ytorna A och B med funktionen "förenad med".



Konturdefinitionsprogram:

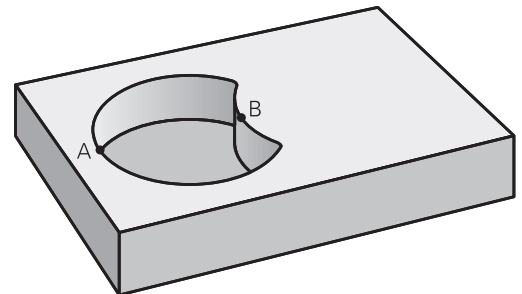
```

50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "TASCHE_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "TASCHE_B.H"
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...
    
```

"Differens"-yta

Ytan A skall bearbetas förutom den av B överlappade delen:

- Ytorna A och B måste vara programmerade i separata NC-program utan radiekompensering
- I konturformeln subtraheras yta B från yta A med funktionen **utan**.



Konturdefinitionsprogram:

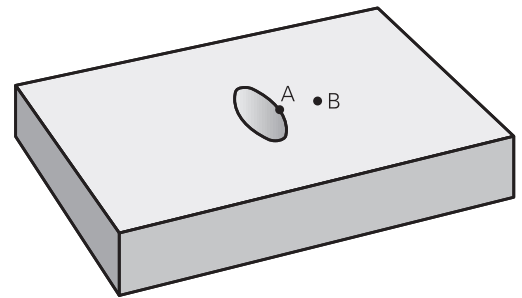
```

50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "TASCHE_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "TASCHE_B.H"
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...
    
```

"Snitt"-yta

Den av A och B överlappade ytan skall bearbetas. (Ytor som bara täcks av en ficka skall lämnas obearbetade.)

- Ytorna A och B måste vara programmerade i separata NC-program utan radiekompensering
- I konturformeln beräknas ytorna A och B med funktionen "avskuren med".

**Konturdefinitionsprogram:**

50 ...

51 ...

52 DECLARE CONTOUR QC1 = "TASCHE_A.H"

53 DECLARE CONTOUR QC2 = "TASCHE_B.H"

54 QC10 = QC1 & QC2

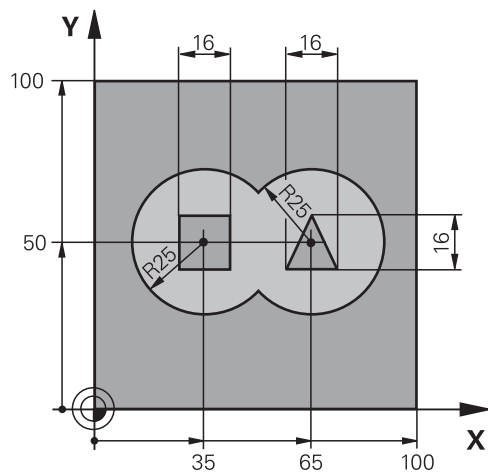
55 ...

56 ...

Bearbetning av kontur med SL-cykler

Bearbetningen av den definierade samlade konturen sker med SL-cyklerna 20 - 24 (se "Översikt", Sida 220).

Exempel: Grov- och finbearbetning av överlagrade konturer med konturformel



0 BEGIN PGM KONTUR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Verktogsanrop grovfräs
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
5 SEL CONTOUR "MODEL"	Ange konturdefinitionsprogram
6 CYCL DEF 20 KONTURDATA	Ange allmän bearbetningsparameter
Q1=-20 ;FRAES DJUP	
Q2=1 ;BANOEVERLAPP	
Q3=+0.5 ;TILLAEGG SIDA	
Q4=+0.5 ;TILLAEGG DJUP	
Q5=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q6=2 ;SAKERHETSAVSTAAND	
Q7=+100 ;SAKERHETSHOEJD	
Q8=0.1 ;RUNDNINGSRADIE	
Q9=-1 ;ROTATIONSRIKTNING	

7 CYCL DEF 22 GROVSKAER	Cykeldefinition urfräsning
Q10=5 ;SKAERDJUP	
Q11=100 ;MATNING DJUP	
Q12=350 ;MATNING FRAESNING	
Q18=0 ;FOERBEARB.VERKTYG	
Q19=150 ;MATNING PENDLING	
Q401=100 ;MATNINGSFAKTOR	
Q404=0 ;EFTERBEARB.STRATEGI	
8 CYCL CALL M3	Cykelanrop urfräsning
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Verktögsanrop finfräs
10 CYCL DEF 23 FINSKAER DJUP	Cykeldefinition finbearbetning av botten
Q11=100 ;MATNING DJUP	
Q12=200 ;MATNING FRAESNING	
11 CYCL CALL M3	Cykelanrop finbearbetning av botten
12 CYCL DEF 24 FINSKAER SIDA	Cykeldefinition finbearbetning av sida
Q9=+1 ;ROTATIONSRIKTNING	
Q10=5 ;SKAERDJUP	
Q11=100 ;MATNING DJUP	
Q12=400 ;MATNING FRAESNING	
Q14=+0 ;TILLAEGG SIDA	
13 CYCL CALL M3	Cykelanrop finbearbetning av sida
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
15 END PGM KONTUR MM	

Konturdefinitionsprogram med konturformel:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Konturdefinitionsprogram
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "KREIS1"	Definition av konturbeteckningen för NC-programmet "KREIS1"
2 FN 0: Q1 =+35	Tilldelning av värde för använd parameter i PGM "KREIS31XY"
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "KREIS31XY"	Definition av konturbeteckningen för NC-programmet "KREIS31XY"
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "DREIECK"	Definition av konturbeteckningen för NC-programmet "DREIECK"
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "QUADRAT"	Definition av konturbeteckningen för NC-programmet "QUADRAT"
8 QC10 = (QC 1 QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Konturformel
9 END PGM MODEL MM	

Konturbeskrivningsprogram:

0 BEGIN PGM KREIS1 MM	Konturbeskrivningsprogram: höger cirkel
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM KREIS1 MM	
0 BEGIN PGM KREIS31XY MM	Konturbeskrivningsprogram: vänster cirkel
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM KREIS31XY MM	
0 BEGIN PGM DREIECK MM	Konturbeskrivningsprogram: höger trekant
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM DREIECK MM	
0 BEGIN PGM QUADRAT MM	Konturbeskrivningsprogram: vänster kvadrat
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM QUADRAT MM	

10.2 SL-cykler med enkel konturformel

Grunder

Med SL-cyklerna och den enkla konturformeln kan du sätta samman konturer av upp till nio delkonturer (fickor och öar) på ett enkelt sätt. De individuella delkonturerna (geometridata) anger man i form av separata NC-program. Därigenom kan alla delkonturer återanvändas godtyckligt. Styrsystemet beräknar den slutliga sammansatta konturen med hjälp av de valda delkonturerna.



Minnet för en SL-cykel (alla konturbeskrivningsprogram) är begränsat till maximalt **128 konturer**. Antalet möjliga konturelement beror på konturtypen (invändig/utvändig kontur) samt antalet konturbeskrivningar och motsvarar maximal **16384** konturelement.

Schema: Arbeta med SL-cykler och komplex konturformel

```
0 BEGIN PGM CONTDEF MM
```

```
...
```

```
5 CONTOUR DEF P1= "POCK1.H" I2 =  
  "ISLE2.H" DEPTH5 I3 "ISLE3.H"  
  DEPTH7.5
```

```
6 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA ...
```

```
8 CYCL DEF 22 GROVSKAER ...
```

```
9 CYCL CALL
```

```
...
```

```
12 CYCL DEF 23 FINSKAER DJUP ...
```

```
13 CYCL CALL
```

```
...
```

```
16 CYCL DEF 24 FINSKAER SIDA ...
```

```
17 CYCL CALL
```

```
63 L Z+250 R0 FMAX M2
```

```
64 END PGM CONTDEF MM
```

Delkonturenas egenskaper

- Man skall inte programmera någon radiekompensering
- Styrsystemet ignorerar matning F och tilläggsfunktioner M
- Koordinatomräkningar är tillåtna. Om de programmeras inom delkonturerna, är de även verksamma i efterföljande underprogram, men behöver inte återställas efter cykelanropet.
- Underprogrammen får även innehålla koordinater i spindelaxeln, dessa ignoreras dock.
- Bearbetningsplanet fastläggs i underprogrammets första koordinatblock

Bearbetningscyklems egenskaper

- Styrsystemet positionerar automatiskt verktyget till säkerhetsavståndet före varje cykel
- Varje djupnivå fräses utan lyftning av verktyget eftersom fräsningen sker runt öar
- Radien på "Innerhörn" kan programmeras – verktyget stannar inte, fräsmärken undviks (gäller för den yttersta verktygsbanan vid urfräsning och finskär sida)
- Vid finskär sida förflyttar styrsystemet verktyget till konturen på en tangentiellt anslutande cirkelbåge
- Även vid djupfinbearbetning förflyttar styrsystemet verktyget till arbetsstycket på en tangentiellt anslutande cirkelbåge (till exempel spindelaxel Z: cirkelbåge i planet Z/X)
- Styrsystemet bearbetar konturen genomgående med medfräsning eller motfräsning

Måttuppgifterna för bearbetningen såsom fräsdjup, tilläggsmått och säkerhetsavstånd anges centralt i cykel 20 som KONTURDATA.

Ange enkel konturformel

Via softkeys kan man koppla ihop olika konturer i en matematisk formel:

- | | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ► Växla in softkeyrad med specialfunktioner |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ► Meny för funktioner: Tryck på softkey kontur- och punktbearbetning |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ► Tryck på softkey CONTOUR DEF: styrsystemet startar inmatningen av konturformeln ► Ange namnet på den första delkonturen. Den första delkonturen måste alltid vada den djupaste fickan, bekräfta med knappen ENT |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ► Via softkey bestämmer man om respektive delkontur är en ficka eller en ö, bekräfta med knappen ENT ► Ange namnet på den andra delkonturen. Bekräfta med knappen ENT ► Ange vid behov djupet för den andra delkonturen, bekräfta med knappen ENT ► Fortsätt dialogen på tidigare beskrivet sätt tills alla delkonturer har angivits. |



Börja alltid listan med delkonturer med den djupaste fickan!

Om konturen har definierats som ö tolkar styrsystemet det angivna djupet som öns höjd. Det angivna värdet utan förtecken utgår då från arbetsstyckets yta!

Om djupet har angivits till 0, är det i cykel 20 definierade djupet verksamt för fickor, öar sticker då upp till arbetsstyckets yta!

Bearbetning av kontur med SL-cykler



Bearbetningen av den definierade samlade konturen sker med SL-cyklerna 20 - 24 (se "Översikt", Sida 220).

11

**Cykler: Koordinat-
omräkningar**

11.1 Grunder

Översikt

När en kontur har programmerats kan styrsystemet ändra dess storlek och läge med hjälp av koordinatomräkningar på flera olika ställen på arbetsstycket. Styrsystemet erbjuder följande cykler för omräkning av koordinater:

Softkey	Cykel	Sida
	7 NOLLPUNKT Konturer förskjuts direkt i NC-programmet eller från nollpunktstabeller	297
	247 Utgångspunktinställning Inställning av utgångspunkt under programexekveringen	303
	8 SPEGLING Konturer speglas	304
	10 VRIDNING Konturer vrids i bearbetningsplanet	306
	11 SKALFAKTOR Konturer förminskas eller förstoras	308
	26 AXELSPECIFIK SKALFAKTOR Konturer förminskas eller förstoras med axelspecifika skalfaktorer	309
	19 Bearbetningsplan Bearbetningar utförs i tippat koordinatsystem för maskiner med vridbara spindelhuvuden och/eller rundbord	311

Koordinatomräkningarnas varaktighet

Aktivering: En koordinatomräkning aktiveras vid dess definition – den behöver och skall inte anropas. Den är verksam tills den återställs eller definieras på nytt.

Återställ koordinatomräkning:

- Definiera cykeln på nytt med dess grundvärde, till exempel SKALFAKTOR 1.0
- Utför tilläggfunktionerna M2, M30 eller NC-blocket END PGM (dessa M-funktioner beror på maskinparametrarna).
- Välj ett nytt NC-program

11.2 NOLLPUNKT-förskjutning (cykel 7, DIN/ISO: G54)

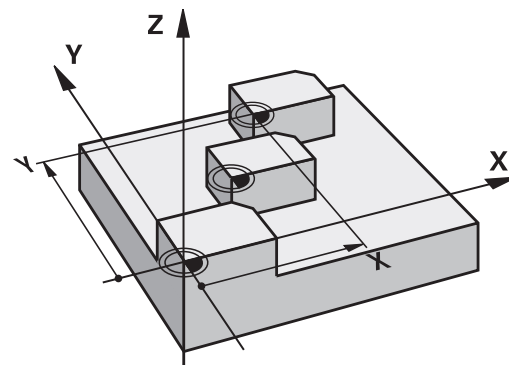
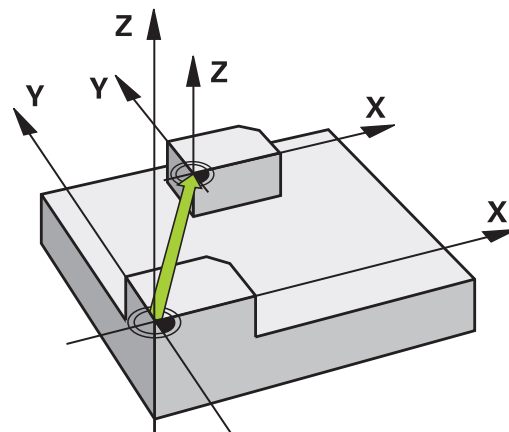
Verkan

Med hjälp av nollpunktsförskjutning kan man upprepa bearbetningssekvenser på godtyckliga ställen på arbetsstycket.

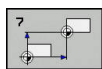
Efter en cykeldefinition nollpunktsförskjutning hänförs alla koordinatuppgifter till den nya nollpunkten. Varje axels förskjutning visas av styrsystemet i den utökade statuspresentationen. Det är även tillåtet att ange rotationsaxlar.

Återställning

- Programmera en förskjutning till koordinaterna X=0; Y=0 etc. i en ny cykeldefinition
- En förskjutning till koordinaterna X=0; Y=0 etc. anropas från nollpunktstabellen



Cykelparametrar



- **Förskjutning:** Den nya nollpunktens koordinater anges; absoluta värden anges i förhållande till arbetsstyckets utgångspunkt, arbetsstyckets utgångspunkt har definierats genom inställning av origos läge; inkrementella värden anges i förhållande till den sist aktiverade nollpunkten – denna kan i sin tur ha varit förskjuten. Inmatningsområde upp till 6 NC-axlar, varje axel med -99999,9999 till 99999,9999

Exempel

13 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 7.3 Z-5

Beakta vid programmeringen



Beakta anvisningarna i din maskinhandbok!
Beräkningen av nollpunktsförskjutning i rotationsaxlarna bestäms av din maskintillverkare i parameter **presetToAlignAxis** (nr 300203).
Med maskinparameter **CfgDisplayCoordSys** (Nr. 127501) kan du bestämma i vilket koordinatsystem statuspresentationen skall visa den aktiva nollpunktsförskjutningen.

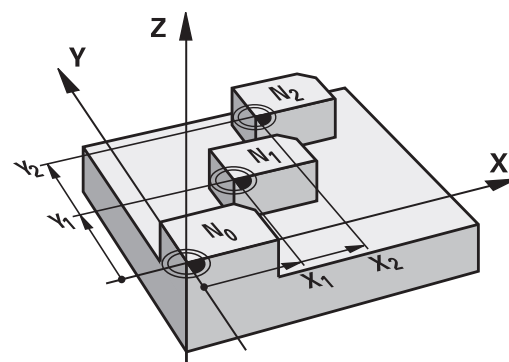
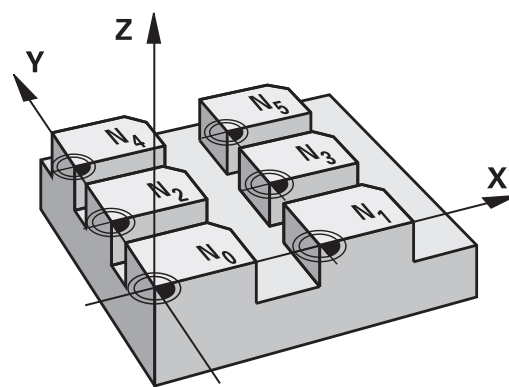
11.3 NOLLPUNKT-förskjutning: med nollpunktstabeller (cykel 7, DIN/ISO: G53)

Verkan

Nollpunktstabeller används exempelvis vid

- ofta förekommande bearbetningssekvenser på olika positioner på arbetsstycket eller
- Ofta förekommande förskjutning till samma nollpunkter

I ett och samma NC-program kan nollpunktsförskjutningen programmeras både direkt i cykeldefinitionen och anropas från en nollpunktstabelle.



Återställning

- En förskjutning till koordinaterna $X=0$; $Y=0$ etc. anropas från nollpunktstabellen
- En förskjutning till koordinaterna $X=0$; $Y=0$ etc. anges direkt i cykeldefinitionen

Statuspresentation

Den utökade statuspresentationen visar följande data från nollpunktstabellen:

- Namn och sökväg till den aktiva nollpunktstabellen
- Aktivt nollpunktsnummer
- Kommentar från kolumnen DOC för det aktiva nollpunktsnumret

Beakta vid programmeringen!



Nollpunkter från nollpunktstabellen utgår **alltid och uteslutande** från den aktuella utgångspunkten.

Om man nyttjar nollpunktsförskjutningar med nollpunktstabeller så använder man funktionen **SEL TABLE** för att aktivera den önskade nollpunktstabellen från NC-programmet.

Med maskinparameter **CfgDisplayCoordSys** (Nr. 127501) kan du bestämma i vilket koordinatsystem statuspresentationen skall visa den aktiva nollpunktsförskjutningen.

Om man arbetar utan **SEL TABLE** så måste man själv aktivera den önskade nollpunktstabellen före programtestet eller programexekveringen (gäller även för programmeringsgrafiken):

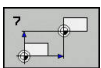
- Välj önskad tabell för programtest i driftsättet **PROGRAMTEST** via filhanteringen: Tabellen får status S
- Välj önskad tabell för programkörning i driftsättet **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** via filhanteringen: Tabellen får status M

Koordinatvärdena från nollpunktstabellen är uteslutande absoluta.

Nya rader kan bara infogas i tabellens slut.

Om du vill skapa nollpunktstabeller måste filnamnen börja med en bokstav.

Cykelparametrar



- **Förskjutning:** Ange nollpunktens nummer eller en Q-parameter. Om du anger en Q-parameter aktiverar styrsystemet det nollpunktsnummer som står i Q-parametern. Inmatningsområde 0 till 9999

Exempel

77 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT

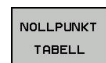
78 CYCL DEF 7.1 #5

Välja nollpunktstabel i NC-programmet

Med funktionen **SEL TABLE** väljer man den nollpunktstabel som styrsystemet skall hämta nollpunkten ifrån:



- ▶ Välj funktionen för programanrop: Tryck på knappen **PGM CALL**



- ▶ Tryck på softkey **NOLLPUNKT TABELL**
- ▶ Ange nollpunktstabellens namn och sökväg eller välj fil med softkey **VÄLJ**. Bekräfta med knappen **END**



SEL TABLE-blocket programmeras före cykel 7 Nollpunktsförskjutning.

En med **SEL TABLE** vald nollpunktstabel förblir aktiv ända tills man väljer en annan nollpunktstabel med **SEL TABLE** eller via **PGM MGT**.

Nollpunktstabellen editerar man i driftart Programmering



Efter det att du har ändrat ett värde i en nollpunktstabel, måste du spara ändringen med knappen **ENT**. Annars kommer i förekommande fall ändringen inte att beaktas vid exekvering av ett NC-program.

Nollpunktstabellen väljer man i driftsättet **Programmering**



- ▶ Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**
- ▶ Visa nollpunktstabeller: Tryck på softkeys **VÄLJ TYP** och **ZEIGE .D**
- ▶ Välj önskad tabell eller ange ett nytt filnamn
- ▶ Editera fil. Softkeyraden visar då bland annat följande funktioner:

Softkey	Funktion
	Gå till tabellens början
	Gå till tabellens slut
	Bläddra en sida uppåt
	Bläddra en sida nedåt
	Infoga rad (endast möjligt i tabellens slut)
	Radera rad
	Sök
	Markören till radens början
	Markören till radens slut
	Kopiera aktuellt värde
	Infoga kopierat värde
	Infoga ett definierbart antal rader (nollpunkter) vid tabellens slut

Konfigurera nollpunktstabel

Om du inte vill definiera någon nollpunkt för en av de aktiva axlarna, trycker du på knappen **DEL**. Styrsystemet raderar då siffervärdet från det aktuella inmatningsfältet.



Man kan ändra tabellernas egenskaper. Ange kodnummer 555343 i MOD-menyn för att göra detta. Styrsystemet visar då softkey **FORMAT EDITERA** när en tabell är selekterad. När du trycker på denna softkey öppnar styrsystemet ett överlappande fönster, där egenskaperna för den selekterade tabellens kolumner visas. Ändringarna är bara verksamma för den öppnade tabellen.

D	X	Y	Z	A	B	C
0	100.324	50.002	0	0.0	0.0	0.0
1	200.524	50.007	0	0.0	0.0	0.0
2	300.881	49.998	0	0.0	0.0	0.0
3	400.994	50.001	0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Lämna nollpunktstabel

Möjliggör visning av andra filtyper i filhanteringen. Välj önskad fil.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet tar hänsyn till ändringar i en nollpunktstabel först när värdet har sparats.

- Bekräfta omedelbart ändringarna i tabellen med knappen **ENT**
- Provkör NC-programmet med försiktighet efter en ändring i nollpunktstabellen

Statuspresentation

I den utökade statuspresentationen visar styrsystemet den aktiva nollpunktsförskjutningens värden.

11.4 ORIGOS LAEGE (cykel 247, DIN/ISO: G247)

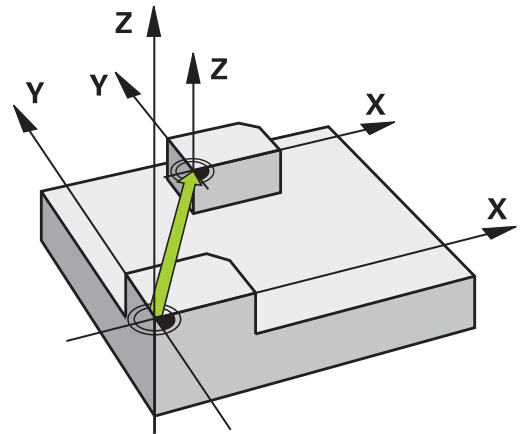
Verkan

Med cykel Utgångspunktinställning kan du aktivera en utgångspunkt från utgångspunktstabellen som ny utgångspunkt.

Efter en cykeldefinition Utgångspunktinställning utgår alla koordinatuppgifter och nollpunktsförskjutningar (absoluta och inkrementella) från den nya utgångspunkten.

Statuspresentation

I statuspresentationen visar styrsystemet det aktiva utgångspunktsnumret efter utgångspunktsymbolen.



Beakta före programmeringen!



Vid aktivering av en utgångspunkt från utgångspunktstabellen återställer styrsystemet nollpunktsförskjutning, spegling, vridning, skalfaktor och axelspecifik skalfaktor.

Om du aktiverar utgångspunkt nummer 0 (rad 0) aktiverar du utgångspunkten som du senast ställde in i driftsätt **MANUELL DRIFT** eller **EL. HANDRATT**.

Cykel 247 är också verksam i driftsättet Programtest.

Cykelparametrar



- **Nummer för utgångspunkt?:** Ange numret för den önskade utgångspunkten från utgångspunktstabellen. Alternativt kan den önskade referenspunkten väljas via softkey **VÄLJ** direkt från utgångspunktstabellen. Inmatningsområde 0 till 65 535

Exempel

13 CYCL DEF 247 ORIGOS LAEGE

Q339=4 ;UTGAANGSPUNKT-
NUMMER

Statuspresentation

I den utökade statuspresentationen (**STATUS POS.**) visar styrsystemet det aktiva preset-numret efter dialogen **Utg.pkt..**

11.5 SPEGLING (Cykel 8, DIN/ISO: G28)

Verkan

Styrsystemet kan utföra en bearbetnings spegelbild i bearbetningsplanet.

Speglingen aktiveras direkt efter dess definition i NC-programmet.

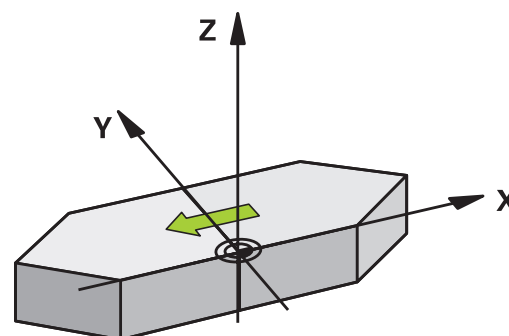
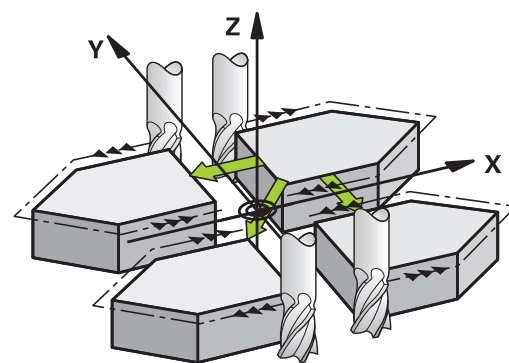
Den fungerar även i driftsättet **MANUELL POSITIONERING**.

Styrsystemet visar aktiva speglade axlar i den utökade statuspresentationen.

- Om endast en axel speglas kommer verktygets bearbetningsriktning att ändras. Detta gäller inte för SL-cykler
- Om två axlar speglas bibehålls bearbetningsriktningen

Resultatet av speglingen påverkas av nollpunktens position:

- Nollpunkten ligger på konturen som skall speglas: detaljen speglas direkt vid nollpunkten
- Nollpunkten ligger utanför konturen som skall speglas: detaljen förskjuts även till en annan position



Återställning

Programmera cykel SPEGLING på nytt och besvara dialogfrågan med **NO ENT**.

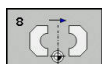
Beakta vid programmeringen!



Om du arbetar med cykel 8 i tiltat system, är följande tillvägagångssätt rekommenderat:

- Programmera **först** tiltningen och anropa **därefter** cykel 8 SPEGLING!

Cykelparametrar



- **SPEGLAD AXEL ?**: Ange axlarna som skall speglas; man kan spegla alla axlar – inkl. rotationsaxlar – med undantag för spindelaxeln och den därtill hörande parallella komplementaxeln. Det är tillåtet att ange maximalt tre axlar. Inmatningsområde upp till tre NC-axlar **X, Y, Z, U, V, W, A, B, C**

Exempel

79 CYCL DEF 8.0 SPEGLING

80 CYCL DEF 8.1 X Y Z

11.6 VRIDNING (Cykel 10, DIN/ISO: G73)

Verkan

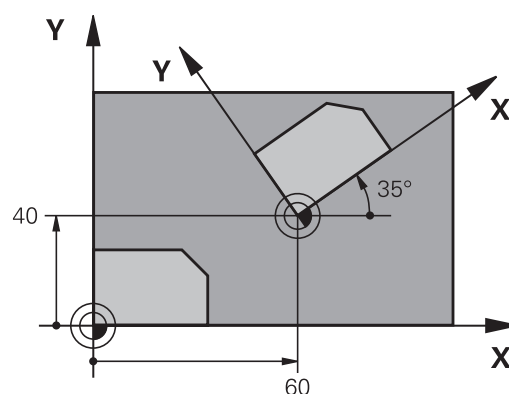
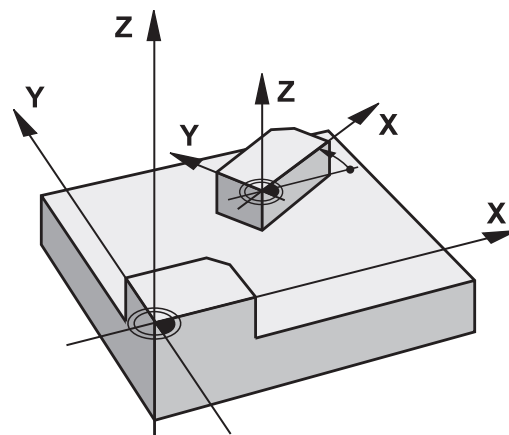
I ett NC-program kan styrsystemet vrida koordinatsystemet runt den aktuella nollpunkten i bearbetningsplanet.

Vridningen aktiveras direkt efter dess definition i NC-programmet. Den är även verksam i driftsättet Manuell Positionering.

Styrsystemet visar den aktiva vridningsvinkeln i den utökade statuspresentationen.

Referensaxel för vridningsvinkel:

- X/Y-plan X-axel
- Y/Z-plan Y-axel
- Z/X-plan Z-axel



Återställning

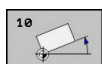
Programmera cykel VRIDNING på nytt med vridningsvinkel 0°.

Beakta vid programmeringen!



Styrsystemet upphäver en aktiverad radiekompensering genom definitionen av cykel 10. I förekommande fall måste radiekompenseringen programmeras på nytt. Efter det att man har definierat cykel 10 måste bearbetningsplanets båda axlar förflyttas för att aktivera vridningen.

Cykelparametrar



- **Vridning:** Ange vridningsvinkel i grader (°). Inmatningsområde -360,000° till +360,000° (absolut eller inkrementellt)

Exempel

```
12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 VRIDNING
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL 1
```

11.7 SKALFAKTOR (cykel 11, DIN/ISO: G72)

Verkan

Styrsystemet kan förstora eller förminska konturer i ett NC-program. Du kan till exempel ta hänsyn till krymp- och övermåttfaktorer.

SKALFAKTORN aktiveras direkt efter dess definition i NC-programmet. Den fungerar även i driftsättet **MANUELL POSITIONERING**. Styrsystemet visar den aktiva skalfaktorn i den utökade statuspresentationen.

Skalfaktorn verkar

- på alla tre koordinataxlarna samtidigt
- i cyklers måttuppgifter

Förutsättning

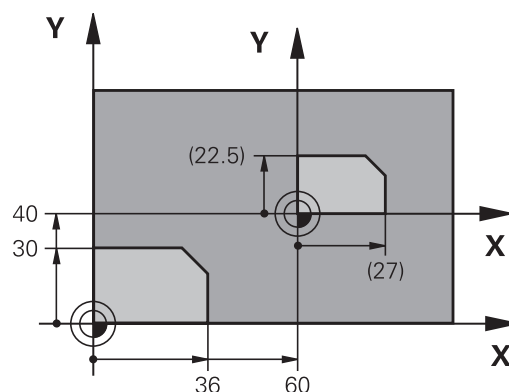
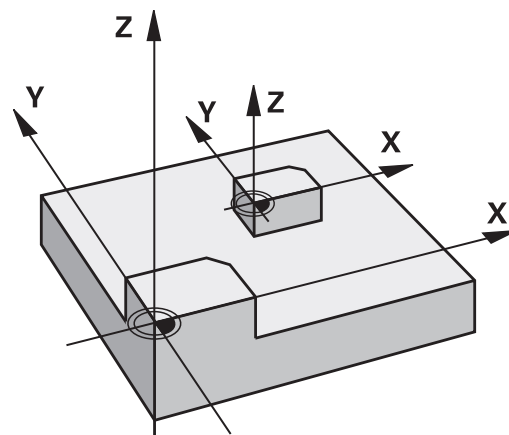
Innan en förstoring alternativt en förminskning bör nollpunkten förskjutas till en kant eller ett hörn på konturen.

Förstoring: SCL större än 1 till 99,999 999

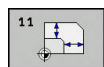
Förminskning: SCL mindre än 1 till 0,000 001

Återställning

Programmera cykel SKALFAKTOR på nytt med faktor 1.



Cykelparametrar



- **FAKTOR ?**: Ange faktor SCL (eng.: scaling); styrsystemet multiplicerar koordinater och radier med SCL (som beskrivits i "Verkan"). Inmatningsområde 0,000001 till 99,999999

Exempel

11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 SKALFAKTOR
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1

11.8 SKALFAKTOR AXELSP. (cykel 26)

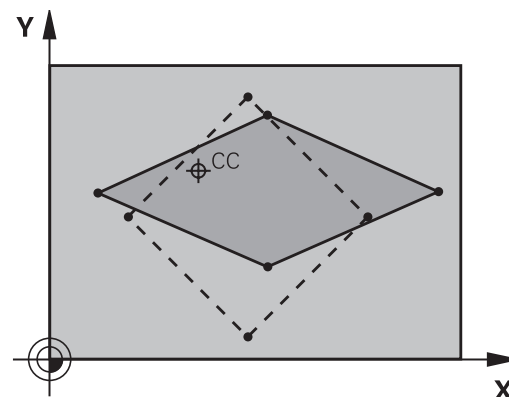
Verkan

Med cykel 26 kan du ta hänsyn till krymp- och övermåttfaktorer axelspecifikt.

SKALFAKTORN aktiveras direkt efter dess definition i NC-programmet. Den fungerar även i driftsättet **MANUELL POSITIONERING**. Styrsystemet visar den aktiva skalfaktorn i den utökade statuspresentationen.

Återställning

Programmera cykel SKALFAKTOR på nytt med faktor 1 för respektive axel.



Beakta vid programmeringen!



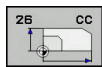
Koordinataxlar med positioner för cirkelbågar får inte förstöras eller förminskas med olika faktorer.

Man kan ange en egen axelspecifik skalfaktor för varje koordinataxel.

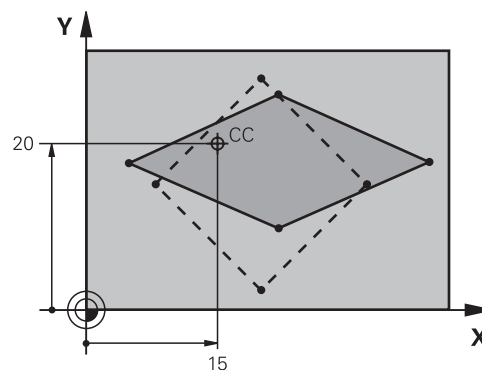
Dessutom kan koordinaterna för skalfaktorernas centrum programmeras.

Konturen dras ut från eller trycks ihop mot det programmerade centrumet, alltså inte nödvändigtvis från den aktuella nollpunkten – som är fallet i cykel 11 SKALFAKTOR.

Cykelparametrar



- **Axel och faktor:** Välj koordinataxel (axlar) via softkey. Ange faktor(er) för den axelspecifika förstoringen eller förminskningen. Inmatningsområde 0,000001 till 99,999999
- **Medelpunktskoordinater:** Centrum för den axelspecifika förstoringen eller förminskningen. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



Exempel

25 CALL LBL 1

26 CYCL DEF 26.0 SKALFAKTOR
AXELSP.

27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15
CCY+20

28 CALL LBL 1

11.9 BEARBETNINGSPLAN (cykel 19, DIN/ISO: G80, software-option 1)

Verkan

I cykel 19 definierar man bearbetningsplanets läge – motsvarar verktygsaxelns läge i förhållande till det maskinfasta koordinatsystemet – genom att ange vridningsvinklar. Man kan definiera bearbetningsplanets läge på två olika sätt:

- Ange rotationsaxlarnas läge direkt
- Beskriva bearbetningsplanets läge med hjälp av upp till tre vridningar (rymdvinkel) av det **maskinfasta** koordinatsystemet. Rymdvinkeln som skall anges får man genom att placera ett snitt vinkelrätt genom det tippade bearbetningsplanet och sedan betrakta snittet från den axel som vridningen skall ske runt. Redan med två rymdvinklar kan alla godtyckliga verktygslägen definieras entydigt i rymden



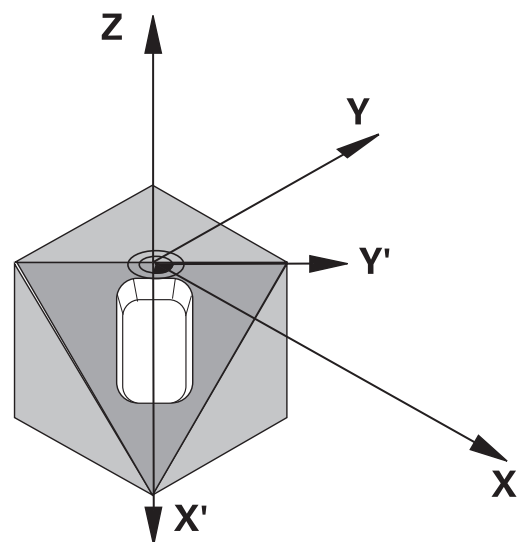
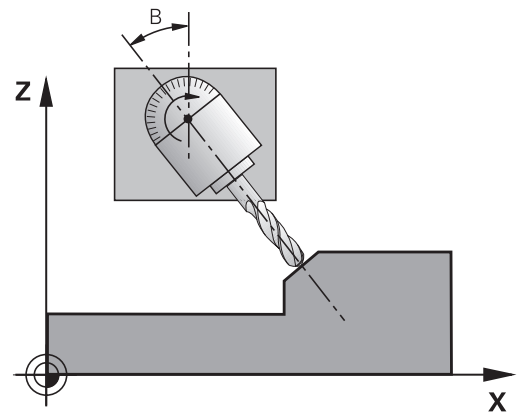
Beakta att det tippade koordinatsystemets läge och därigenom även förflyttningsrörelser i det tippade systemet påverkas av hur man beskriver det tippade planet.

Om man programmerar bearbetningsplanets läge via rymdvinkel beräknar styrsystemet automatiskt de därför erforderliga vinkelinställningarna för rotationsaxlarna och lägger in dessa i parametrarna Q120 (A-axel) till Q122 (C-axel). Om det finns två möjliga lösningar väljer styrsystemet – utgående från rotationsaxlarnas aktuella position – den kortaste vägen.

Vridningarnas ordningsföljd vid beräkning av planets läge är fast: Först vrider styrsystemet A-axeln, därefter B-axeln och slutligen C-axeln.

Cykel 19 aktiveras direkt efter dess definition i NC-programmet. Så fort man förflyttar en axel i det vridna koordinatsystemet kommer kompenseringen för denna axel att aktiveras. Man måste alltså förflytta alla axlarna om kompenseringen för alla axlarna skall aktiveras.

Om du har ställt in funktionen **Vridning programkörning** i driftsättet Manuell på **Aktiv** kommer vinkelvärdet som har angivits i den här menyn att skrivas över med vinkelvärdet från cykel 19 Bearbetningsplan.



Beakta vid programmeringen!



Funktionerna för **VRID BEARBETNINGSPLAN**

måste anpassas i maskinen och styrsystemet av maskintillverkaren.

Maskintillverkaren bestämmer dessutom om styrsystemet skall tolka vinklarna som programmeras i cykeln som rotationsaxlarnas koordinater (axelvinkel) eller som vinkelkomponenter för ett snett plan (rymdvinkel).



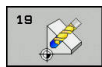
Eftersom icke programmerade rotationsaxelvärden av princip tolkas som oförändrade värden, bör du alltid definiera alla tre rymdvinklarna, även om en eller flera vinklar är lika med 0.

3D-vridningen av bearbetningsplanet sker alltid runt den aktiva nollpunkten.

Om du använder cykel 19 vid aktiv M120 kommer styrsystemet att upphäva radiekompenseringen och därmed även funktionen M120 automatiskt.

Med maskinparameter **CfgDisplayCoordSys** (Nr. 127501) kan du bestämma i vilket koordinatsystem statuspresentationen skall visa den aktiva nollpunktsförskjutningen.

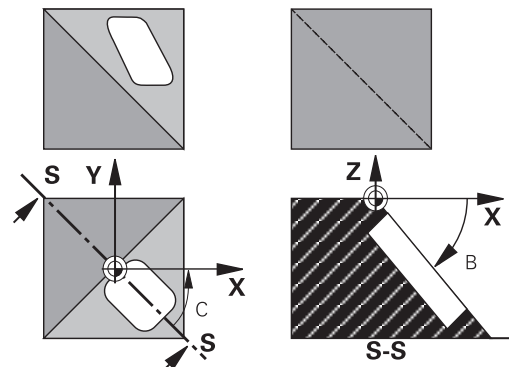
Cykelparametrar



- **VRIDNINGSAXEL OCH VINKEL:** Ange rotationsaxel med tillhörande vridningsvinkel; rotationsaxlarna A, B och C programmeras via softkeys. Inmatningsområde -360,000 till 360,000

Om styrsystemet positionerar rotationsaxlarna automatiskt kan du även ange följande parametrar

- **Matning? F=:** Vridningsaxlarnas förflyttningshastighet vid automatisk positionering. Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **SAKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): styrsystemet positionerar spindelhuvudet så att positionen som är en förlängning av verktyget med säkerhetsavståndet inte ändrar sig i förhållande till arbetsstycket. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



Återställning

Definiera cykeln bearbetningsplan på nytt för att återställa vridningsvinkeln. Ange 0° för alla rotationsaxlar. Definiera sedan cykeln Bearbetningsplan igen. Och besvara dialogfrågan med **NO ENT**. På så sätt inaktiveras funktionen.

Positionera rotationsaxlar



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Maskintillverkaren bestämmer om cykel 19 även positionerar rotationsaxlarna automatiskt eller om man själv måste positionera rotationsaxlarna manuellt i NC-programmet.

Positionera rotationsaxlar manuellt

Om cykel 19 inte positionerar vridningsaxlarna automatiskt, måste du själv programmera positioneringen av vridningsaxlarna i ett separat L-block efter cykeldefinitionen.

När du arbetar med axelvinklar kan du definiera axelvärdena direkt i L-blocket. När du arbetar med rymdvinkel, använder du dig av de Q-parametrar som har beräknats av cykel 19 **Q120** (A-axelvärde), **Q121** (B-axelvärde) och **Q122** (C-axelvärde).



Använd alltid de rotationsaxelpositioner som har lagrats i Q-parameter Q120 till Q122 vid manuell positionering!
Undvik funktioner såsom M94 (vinkelreducering), för att inte erhålla några differenser mellan rotationsaxlarnas är- och börpositioner vid multipla anrop.

Exempel

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 BEARBETNINGSPLAN	Definiera rymdvinkel för kompenseringsberäkning
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Positionera rotationsaxlar till de värden som cykel 19 har beräknat
15 L Z+80 R0 FMAX	Aktivera kompenserings för spindelaxel
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Aktivera kompenserings för bearbetningsplanet

Positionera rotationsaxlar automatiskt

Om cykel 19 positionerar rotationsaxlarna automatiskt gäller:

- Endast kontrollerade axlar kan positioneras automatiskt av styrsystemet.
- I cykeldefinitionen måste man förutom vridningsvinkel även ange ett säkerhetsavstånd och en matning med vilken rotationsaxlarna positioneras.
- Endast förinställda verktyg kan användas (hela verktygslängden måste ha definierats).
- Under vridningsförloppet förblir verktygsspetsens position i princip oförändrad i förhållande till arbetsstycket.
- Styrsystemet utför vridningssekvensen med den sist programmerade matningen. Den maximala matningshastigheten som kan uppnås beror på spindelhuvudets (tippningsbordets) komplexitet.

Exempel

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 BEARBETNINGSPLAN	Definiera vinkel för kompenseringsberäkning
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	Definiera dessutom matning och avstånd
14 L Z+80 R0 FMAX	Aktivera kompenserings för spindelaxel
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Aktivera kompenserings för bearbetningsplanet

Positionsindikering i vridet system

De presenterade positionerna (**BÖR** och **ÄR**) samt nollpunktspresentationen i den utökade statuspresentationen hänförs, efter aktivering av cykel 19, till det vridna koordinatsystemet. Positionerna som presenteras direkt efter cykeldefinitionen kommer alltså inte att överensstämja med positionerna som presenterades precis innan cykel 19.

Övervakning av bearbetningsutrymmet

I vridet koordinatsystem övervakar styrsystemet bara ändlägena för axlar som förflyttas. Styrsystemet visar ett felmeddelande i förekommande fall.

Positionering i vridet system

Med tilläggsfunktionen M130 kan man, även vid vridet system, utföra förflyttning till positioner som utgår från det icke vridna koordinatsystemet.

Även positioneringar med rätlinjeblock som refererar till maskinens koordinatsystem (NC-block med M91 eller M92) kan utföras vid vridet bearbetningsplan. Begränsningar:

- Positioneringen sker utan längdkompensering
- Positionering sker utan korrigering av maskingeometri
- Verktygsradiekompenseringen är ej tillåten

Kombination med andra cykler för koordinatomräkning

Vid kombination av flera cykler för koordinatomräkning måste man beakta att tippningen av bearbetningsplanet alltid sker runt den aktiva nollpunkten. Man kan utföra en nollpunktsförskjutning innan aktiveringen av cykel 19: då förskjuts det "maskinfasta koordinatsystemet".

Om du förskjuter nollpunkten efter att cykel 19 har aktiverats förskjuts det "vridna koordinatsystemet".

Viktigt: Då cyklerna skall återställas skall de upphävas i omvänd ordningsföljd i förhållande till hur de aktiverades:

1. Aktivera nollpunktsförskjutning
2. Aktivera tippning av bearbetningsplanet
3. Aktivera vridning

...

Bearbetning av arbetsstycke

...

1. Återställ vridning
2. Återställ tiltning av bearbetningsplanet
3. Återställ nollpunktsförskjutning

Handledning för arbete med cykel 19

Bearbetningsplan

1 Skapa NC-program

- ▶ Definiera verktyget (om inte TOOL.T är aktiv), ange hela verktygslängden
- ▶ Anropa verktyget
- ▶ Frikörning av spindelaxeln så att verktyget inte kolliderar med arbetsstycket (spännanordningar) vid vridningen.
- ▶ I förekommande fall, positionera rotationsaxel(ar) med ett L-block till respektive vinkelvärde (avhängigt maskinparameter)
- ▶ Aktivera nollpunktsförskjutning om det behövs
- ▶ Definiera cykel 19 Bearbetningsplan; ange vridningsaxlarnas vinkelvärden
- ▶ Förflytta alla huvudaxlar (X, Y, Z) för att aktivera kompenseringen.
- ▶ Programmera bearbetningen som om den skulle utföras i ett icke vridet plan.
- ▶ I förekommande fall, definiera cykel 19 Bearbetningsplan med en annan vinkel om bearbetningen skall fortsätta i en annan axelriktning. I detta fall är det inte nödvändigt att återställa cykel 19, man kan definiera det nya vinkelläget direkt
- ▶ Återställ vinkel i cykel 19 Bearbetningsplan; ange 0° för alla rotationsaxlar
- ▶ Upphäv funktionen Bearbetningsplan. Upprepa definitionen av cykel 19. Bekräfta dialogfrågan med **NO ENT**
- ▶ Återställ nollpunktsförskjutning om det behövs
- ▶ I förekommande fall, positionera rotationsaxlarna till 0°-positionen

2 Spänn upp arbetsstycket

3 Utgångspunktinställning

- Manuellt genom tangering
- Styrts med ett HEIDENHAIN 3D-avkännarsystem

Ytterligare information: Konfigurera bruksanvisning, testa och köra NC-program

- Automatiskt med ett HEIDENHAIN 3D-avkännarsystem
- Ytterligare information:** "Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av utgångspunkt", Sida 401)

4 Starta NC-programmet i driftsättet Program blockföljd

5 Driftart Manuell drift

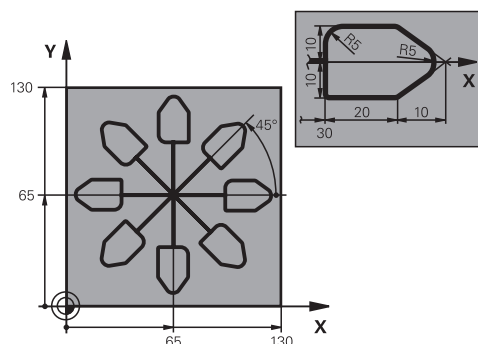
Funktionen vridning av bearbetningsplan väljs till INAKTIV med softkey 3D-ROT. Ange vinkelvärdet 0° i menyn för alla vridningsaxlarna.

11.10 Programmeringsexempel

Exempel: cykler för omräkning av koordinater

Programexekvering

- Koordinatomräkningar i huvudprogrammet
- Bearbetning i underprogram



0 BEGIN PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+130 X+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Verktogsanrop
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
5 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT	Nollpunktsförskjutning till centrum
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Anropa fräsbearbetning
9 LBL 10	Sätt märke för programdelsupprepning
10 CYCL DEF 10.0 VRIDNING	Vridning med 45° inkrementalt
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Anropa fräsbearbetning
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Återhopp till LBL 10; totalt sex gånger
14 CYCL DEF 10.0 VRIDNING	Återställ vridning
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT	Återställ nollpunktsförskjutning
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
20 LBL 1	Underprogram 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Definition av fräsbearbetningen
22 L Z+2 R0 FMAX M3	
23 L Z-5 R0 F200	
24 L X+30 RL	
25 L IY+10	
26 RND R5	
27 L IX+20	
28 L IX+10 IY-10	

29 RND R5	
30 L IX-10 IY-10	
31 L IX-20	
32 L IY+10	
33 L X+0 Y+0 R0 F5000	
34 L Z+20 R0 FMAX	
35 LBL 0	
36 END PGM KOUMR MM	

12

**Cykler:
Specialfunktioner**

12.1 Grunder

Översikt

Styrsystemet erbjuder följande cykler avsedda för följande specialapplikationer:

Softkey	Cykel	Sida
	9 VÄNTETID	323
	12 Programanrop	324
	13 Spindelorientering	325
	32 TOLERANS	326
	225 GRAVERING av texter	330
	232, PLANFRÄSNING	336
	239 REGISTRERA BELASTNING	341

12.2 VÄNTETID (Cykel 9, DIN/ISO: G04)

Funktion

Programexekveringen stoppas under **VAENTETID** längden. En väntetid kan t.ex. användas för spånbrytning.

Cykeln aktiveras direkt efter dess definition i NC-programmet. Modala tillstånd (varaktiga) såsom exempelvis spindelrotation påverkas inte av väntetiden.



Exempel

89 CYCL DEF 9.0 VAENTETID

90 CYCL DEF 9.1 V.TID 1.5

Cykelparametrar

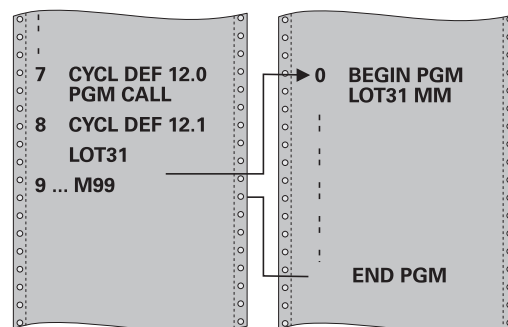


- **Väntetid i sekunder:** Ange väntetid i sekunder. Inmatningsområde 0 till 3 600 s (1 timme) i 0,001 s-steg

12.3 PROGRAMANROP (Cykel 12, DIN/ISO: G39)

Cykelfunktion

Man kan likställa godtyckliga NC-program, såsom exempelvis speciella borrarcykler eller geometrimoduler, med en bearbetningscykel. Man anropar detta NC-program på ungefär samma sätt som en cykel.



Beakta vid programmeringen!



Det anropade NC-programmet måste vara lagrat i styrsystemets interna minne.

Om man bara anger programnamnet, måste det i cykeln angivna NC-programmet finnas i samma katalog som det anropande NC-programmet.

Om det i cykeln angivna NC-programmet inte finns i samma katalog som det anropande NC-programmet, måste man ange hela sökvägen, t.ex. **TNC: \KLAR35\FK1\50.H**.

Om man vill ange ett DIN/ISO Program i cykeln så skall filtypen .I skrivs in efter programnamnet.

Vid ett programanrop med cykel 12 verkar Q-parametrar principiellt globalt. Beakta därför att ändringar av Q-parametrar i det anropade NC-programmet därför i förekommande fall även påverkar det anropande NC-programmet.

Cykelparametrar



- **Programnamn:** Ange namnet på NC-programmet som skall anropas och i förekommande fall även sökvägen i vilken NC-programmet står, eller
- Aktivera File-Select-dialogrutan via softkey **VÄLJ**. Välj NC-programmet som ska anropas

NC-programmet anropar man sedan med:

- **CYCL CALL** (separat NC-block) eller
- M99 (blockvis) eller
- M89 (utförs efter varje positioneringsblock)

Ange NC-program 50.h som cykel och anropa med M99

55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL

56 CYCL DE 12.1 PGM TNC:
 \KLAR35\FK1\50.H

57 L X+20 Y+50 FMAX M99

12.4 SPINDELORIENTERING (Cykel 13, DIN/ISO: G36)

Cykelfunktion



Maskinen och styrsystemet måste vara förberedda av maskintillverkaren.

Styrsystemet kan styra en verktygsmaskins huvudspindel och placera den i en position som bestäms av en vinkel.

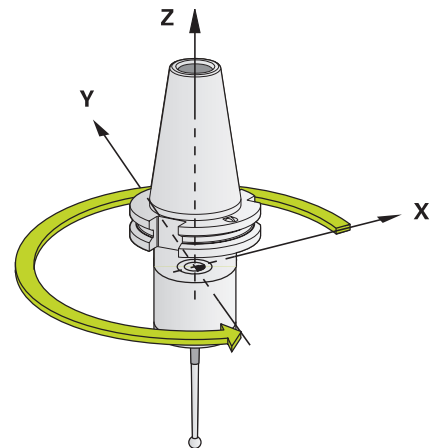
Spindelorienteringen behövs exempelvis

- vid verktygsväxlersystem med fast växlarposition för verktyget
- för att rikta in sändar- och mottagarfönstret i 3D-avkännarsystem med infraröd överföring

Styrsystemet placerar spindeln i det i cykeln definierade vinkelläget genom att M19 eller M20 programmeras (maskinberoende).

Om man programmerar M19 eller M20 utan att först ha definierat cykel 13 så placerar styrsystemet huvudspindeln i ett vinkelvärde som har definierats av maskintillverkaren.

Ytterligare information: Maskinhandboken



Exempel

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTERING

94 CYCL DEF 13.1 VINKEL 180

Beakta vid programmeringen!



I bearbetningscyklerna 202, 204 och 209 används cykel 13 internt. I sitt NC-program behöver man ta hänsyn till att man i förekommande fall måste programmera cykel 13 på nytt efter de ovan nämnda bearbetningscyklerna.

Cykelparametrar



- **Orienteringsvinkel:** Ange vinkel i förhållande till bearbetningsplanets vinkelreferensaxel.
Inmatningsområde: 0,0000° till 360,0000°

12.5 TOLERANS (Cykel 32, DIN/ISO: G62)

Cykelfunktion



Maskinen och styrsystemet måste vara förberedda av maskintillverkaren.

Via uppgifterna i cykel 32 kan du påverka resultatet vid HSC-bearbetning beträffande noggrannhet, ytjämnhet och hastighet under förutsättning att styrsystemet har anpassats till de maskinspecifika egenskaperna.

Styrsystemet glättar automatiskt konturen mellan godtyckliga (okompenserade eller kompenserade) konturelement. Därigenom förflyttas verktyget kontinuerligt på arbetsstyckets yta och skonar därmed maskinens mekanik. Dessutom verkar den i cykeln definierade toleransen även vid förflyttningsbanor på cirkelbågar.

Om det behövs reducerar styrsystemet automatiskt den programmerade matningen så att programmet alltid utförs "ryckfritt" med högsta möjliga matningshastighet. **Även när styrsystemet förflyttar med icke reducerad hastighet bibehålls alltid den av dig definierade toleransen.** Ju större tolerans du definierar, desto snabbare kan styrsystemet förflytta.

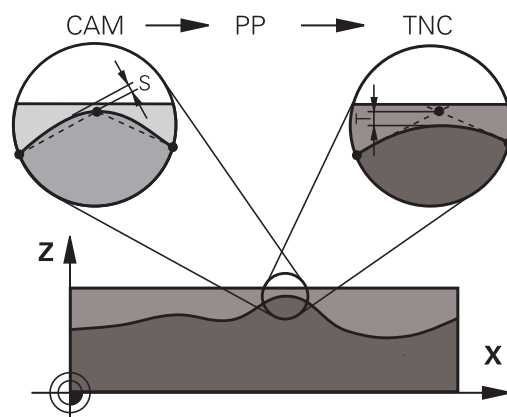
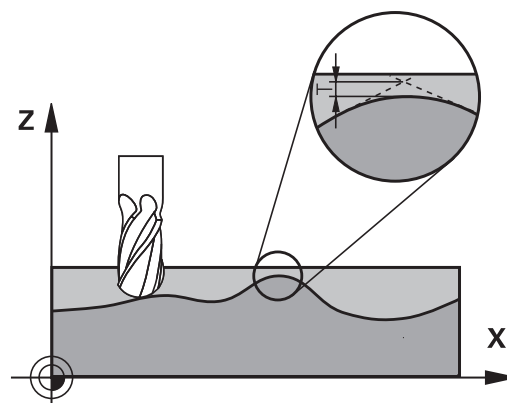
Genom glättningen av konturen uppstår en avvikelse. Denna konturavvikelses storlek (**Toleransvärde**) har bestämts av Er maskintillverkare i en maskinparameter. Med cykel **32** kan du förändra det förinställda toleransvärdet samt välja olika filterinställningar (under förutsättning att din maskintillverkare använder dessa inställningsmöjligheter).

Påverkan av geometridefinitionen i CAM-systemet

Den viktigaste påverkningsfaktorn vid extern NC-programgenerering är det kordafel S som kan definieras i CAM-systemet. Via kordafelet definieras det maximala punktavståndet för NC-programmet som skapas via postprocessorn (PP).

Om kordafelet är lika med eller mindre än det i cykel 32 valda Toleransvärdet T kan styrsystemet glätta konturpunkterna om den programmerade matningen inte begränsas via speciella maskininställningar.

En optimal glättning erhåller du om du väljer ett toleransvärde i Cykel 32 som ligger mellan 1,1 och 2 gånger CAM-kordafelet.



Beakta vid programmeringen!



Vid mycket små toleransvärden kan maskinen inte längre bearbeta konturen ryckfritt. Ryckningarna beror inte på avsaknad av beräkningskapacitet i styrsystemet, utan i det faktum att styrsystemet utför konturövergångarna så exakt att matningshastigheten i förekommande fall måste reduceras av denna anledning.

Cykel 32 är DEF-aktiv, d.v.s. den aktiveras direkt efter sin definition i NC-programmet.

Styrsystemet återställer cykel 32 när du

- definierar cykel 32 på nytt och besvarar dialogfrågan efter **Toleransvärde** med **NO ENT**
- väljer ett nytt NC-program via knappen **PGM MGT**

Efter att du återställt cykel 32 aktiverar styrsystemet åter den via maskinparameter förinställda toleransen.

Det angivna toleransvärdet **T** tolkas av styrsystemet i ett mm-program som måttenheten mm och i ett tum-program som måttenheten tum.

Om man läser in ett NC-program med cykel 32 som endast innehåller **Toleransvärde T** som cykelparameter, lägger styrsystemet i förekommande fall till värdet 0 i de båda andra parametrarna.

Vid ökad toleransinmatning minskar som regel cirkeldiametern vid cirkulära förflyttningar, förutom om HSC-filtret är aktivt i din maskin (maskintillverkarens inställningar).

När cykel 32 är aktiv, visar styrsystemet de i cykel 32 definierade parametrarna i fliken **CYC** som finns i den utökade statuspresentationen.

Rekommendationen är att generera NC-program för 5-axlig simultanbearbetning med fullradiefräs i förhållande till kulans centrum. NC-data blir därigenom i regel jämnare. Dessutom kan du i ställa in en högre rotationsaxeltolerans **TA** (t.ex. mellan 1° och 3°) för ett ännu jämnare matningsförlopp av verktygets referenspunkt (TCP)

Generera NC-program för 5-axlig simultanbearbetning med torusfräsar eller fullradiefräsar i förhållande till kulans sydpol och välj en mindre rotationsaxeltolerans. Ett normalt värde är exempelvis 0.1°. Avgörande för rotationsaxeltoleransen är den maximalt tillåtna konturavvikelsen. Denna konturavvikelse beror på den möjliga verktygslutningen, verktygsradien och verktygets ingreppspunkt.

Vid 5-axlig valsfräsning med en pinnfräs kan du beräkna den maximalt möjliga konturavvikelsen T direkt med ledning av fräsens ingreppslängd L och den tillåtna konturtoleransen TA:

$$T \sim K \times L \times TA \quad K = 0,0175 [1/^\circ]$$

Exempel: L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0,0175 mm

Exempelformel torusfräs:

Vid arbete med torusfräs får vinkeltoleransen en större betydelse.

$$T_w = \frac{180}{\pi \cdot R} T_{32}$$

T_w : vinkeltolerans i grad

π

R: genomsnittlig radie för torus i mm

T_{32} : Bearbetningstolerans i mm

Cykelparametrar



- ▶ **Toleransvärde T:** Tillåten konturavvikelse i mm (alt. i tum vid tum-program). Inmatningsområdet 0,0000 till 10,0000
 - **0:** Vid en inmatning större än noll använder styrsystemet den av dig angivna maximalt tillåtna avvikelsen
 - **0:** Vid en inmatning på noll eller om du trycker på knappen **NO ENT** vid programmeringen, använder styrsystemet ett värde som maskintillverkaren har konfigurerat
- ▶ **HSC-MODE, Grovbearbetning=0, Finbearbetning=1:** Aktivera filter:
 - Inmatningsvärde 0: **Fräsning med högre konturnoggrannhet.** Styrsystemet använder internt definierade finfilterinställningar
 - Inmatningsvärde 1: **Fräsning med högre matningshastighet.** Styrsystemet använder internt definierade grovfilterinställningar
- ▶ **Tolerans för rotationsaxlar TA:** Tillåten positionsavvikelse för rotationsaxlar i grader vid aktiv M128 (FUNCTION TCPM). Styrsystemet reducerar alltid banhastigheten så att den långsammaste axeln inte överskrider sin maximala hastighet vid fleraxliga rörelser. Som regel är rotationsaxlar väsentligt långsammare jämfört med linjäraxlar. Genom inmatning av en stor tolerans (t.ex. 10°), kan man förkorta bearbetningstiden markant vid fleraxliga NC-program. Detta eftersom styrsystemet inte alltid behöver förflytta rotationsaxeln/-axlarna exakt till den angivna börpositionen. Verktygsorienteringen (rotationsaxlarnas placering i förhållande till arbetsstyckets yta) förändras. Positionen i **Tool Center Point (TCP)** korrigeras automatiskt. Detta har exempelvis vid kulfräsar som är uppmätta i centrum och programmerade i mittpunktsbanan, inte någon negativ inverkan på konturen. Inmatningsområdet 0,0000 till 10,0000
 - **0:** Vid en inmatning större än noll använder styrsystemet den av dig angivna maximalt tillåtna avvikelsen.
 - **0:** Vid en inmatning på noll eller om du trycker på knappen **NO ENT** vid programmeringen, använder styrsystemet ett värde som maskintillverkaren har konfigurerat

Exempel

95 CYCL DEF 32.0 TOLERANS

96 CYCL DEF 32.1 T0.05

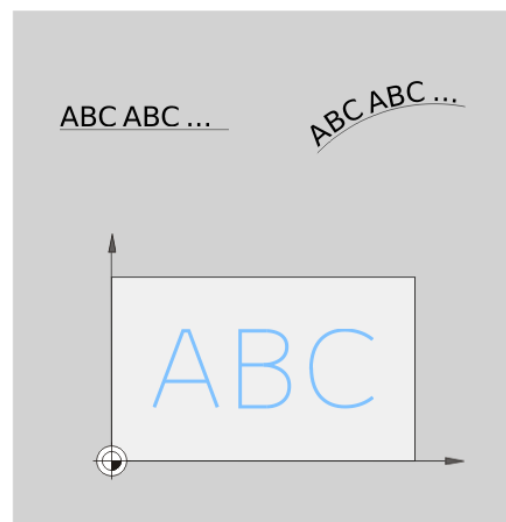
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

12.6 GRAVERING (Cykel 225, DIN/ISO: G225)

Cykelförlopp

Med denna cykel kan texter graveras på en plan yta på arbetsstycket. Texterna kan placeras längs en rät linje eller på en cirkelbåge.

- 1 Styrsystemet placerar i startpunkten för det första tecknet i bearbetningsplanet
- 2 Verktyget matas ner vinkelrätt till graveringsbotten och fräser tecknet. Nödvändiga lyftningsrörelser mellan tecknen utför styrsystemet på säkerhetsavståndet. Efter att tecknet har bearbetats, befinner sig verktyget på säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta
- 3 Detta förlopp upprepas för alla tecken som skall graveras
- 4 Slutligen placerar styrsystemet verktyget på det andra säkerhetsavståndet



Beakta vid programmeringen!



Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.

Du kan också definiera gravyrtexter via String-variabler (QS).

Med parameter Q374 kan bokstävernas vridningsläge påverkas.

Med Q374=0° till 180°: Skrivriktningen är från vänster åt höger.

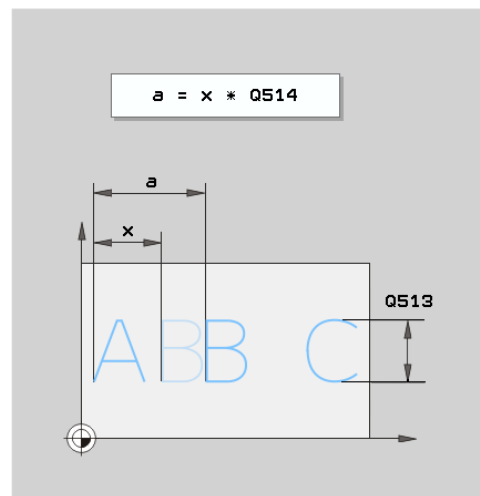
Med Q374 större än 180°: Skrivriktningen är omvänd.

Startpunkten vid en gravering på cirkelbåge befinner sig nere till vänster över det tecken som skall graveras först. (i äldre programvaruversioner utfördes i förekommande fall en förplacering i cirkelns centrum.)

Cykelparametrar



- ▶ **Q500 Gravyrtext?:** Gravyrtext inom citationstecken. Tillåtna tecken: 255 tecken. Tilldelning av en sträng-variabel via knappen **Q** i siffergruppen, knappen **Q** på det alfanumeriska tangentbordet motsvarar normal textinmatning. se "Gravera systemvariabler", Sida 334
- ▶ **Q513 Teckenhöjd?** (absolut): Höjd för de tecken som skall graveras i mm. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q514 Faktor tecknavstånd?:** Den font som används är ett så kallat proportionellt teckensnitt. Varje tecken har följaktligen sin egen bredd, vilken styrsystemet graverar enligt definition av Q514=0. Vid definition av Q514 ej lika med 0 skalar styrsystemet avståndet mellan tecknen. Inmatningsområde 0 till 9,9999
- ▶ **Q515 Typsnitt?:** Typsnittet **DeJaVuSans** används som standard
- ▶ **Q516 Text på linje/cirkel (0/1)?:**
Gravera text längs en rät linje: Inmatning = 0
Gravera text längs en cirkelbåge: Inmatning = 1
Gravera text på en cirkelbåge, cirkulerande (inte nödvändigtvis läsbart nedifrån): Inmatning=2
- ▶ **Q374 VRIDNINGSVINKEL ?:** Mittpunktsvinkeln när texten skall placeras på en cirkelbåge. Graveringsvinkel vid rak textplacering. Inmatningsområde -360,0000 till +360,0000°
- ▶ **Q517 Radie vid text på cirkel?** (absolut): Radien i mm för den cirkelbåge som styrsystemet skall placera texten på. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q207 MATNING FRAESNING ?:** Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och graverings botten
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?:** Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**



Exempel

62 CYCL DEF 225 GRAVERA	
Q500="A"	;GRAVYRTEXT
Q513=10	;TECKENHOJD
Q514=0	;FAKTOR AVSTAND
Q515=0	;TYPSTITT
Q516=0	;TEXTARRANGEMANG
Q374=0	;VRIDNINGSVINKEL
Q517=0	;CIRKELRADIE
Q207=750	;MATNING FRAESNING
Q201=-0.5	;DJUP
Q206=150	;MATNING DJUP
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q203=+20	;COORD. OEVERYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q367=+0	;TEXTLAEGE
Q574=+0	;TEXTLAENG

- ▶ **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?**
(absolut): Koordinat arbetsstyckets yta.
Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Q367 Referens för textläge (0-6)?** Här anger du en referens för textens läge. Beroende på om texten graveras på en cirkel eller en rät linje (parameter Q516) ges följande inmatningar:
Gravering på en cirkelbåge, textens läge refererar till följande punkt:
 - 0 = Cirkelns centrum
 - 1 = Nere till vänster
 - 2 = Nere i mitten
 - 3 = Nere till höger
 - 4 = Uppe till höger
 - 5 = Uppe i mitten
 - 6 = Uppe till vänster**Gravering på en rät linje, textens läge refererar till följande punkt:**
 - 0 = Nere till vänster
 - 1 = Nere till vänster
 - 2 = Nere i mitten
 - 3 = Nere till höger
 - 4 = Uppe till höger
 - 5 = Uppe i mitten
 - 6 = Uppe till vänster
- ▶ **Q574 Maximal textlängd?** (mm/inch): Ange den maximala textlängden här. Styrsystemet tar dessutom hänsyn till parameter Q513 teckenhöjd. När Q513 = 0, graverar styrsystemet textlängden exakt såsom parameter Q574 anger. Teckenhöjden skaleras i motsvarande grad. När Q513 är större än noll, kontrollerar styrsystemet om den aktuella textlängden överskrider den maximala textlängden från Q574. Om så är fallet visar styrsystemet ett felmeddelande.

Tillåtna gravyrtecken

Förutom små bokstäver, stora bokstäver och siffror är följande specialtecken möjliga:

! # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? @ [\] _ ß CE



Specialtecken % och \ använder styrsystemet för speciella funktioner. När du vill gravera dessa tecken måste du ange dem två gånger i gravyrtexten, t.ex. %%.

För att gravera omljud, ß, ø, @ eller CE-tecknet börjar du inmatningen med ett %-tecken:

Tecken	Inmatning
ä	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ß	%ss
ø	%D
@	%at
CE	%CE

Ej utskrivbara tecken

Förutom text är det också möjligt att definiera vissa icke skrivbara tecken som används för formatering. Du inleder inmatningen av icke skrivbara tecken med specialtecknet \.

Följande möjligheter existerar:

Tecken	Inmatning
Radbrytning	\n
Horisontell tabulator (tabulatorsteget är fast inställt på 8 tecken)	\t
Vertikal tabulator (tabulatorsteget är fast inställt på en rad)	\v

Gravera systemvariabler

Förutom fasta tecken är det möjligt att gravera innehållet från vissa systemvariabler. Du inleder inmatningen av en systemvariabel med %.

Det är möjligt att gravera det aktuella datumet eller det aktuella klockslaget. För att göra detta anger du **%time<x>**. **<x>** definierar formatet, t.ex. 08 för DD.MM.ÅÅÅÅ. (identisk med funktion **SYSSTR ID321**)



Beakta att du vid inmatning av datumformat 1 till 9 måste ange en inledande nolla, 0, t.ex. **time08**.

Tecken	Inmatning
DD.MM.ÅÅÅÅ tt:mm:ss	%time00
D.MM.ÅÅÅÅ t:mm:ss	%time01
D.MM.ÅÅÅÅ t:mm	%time02
D.MM.ÅÅ t:mm	%time03
ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm:ss	%time04
ÅÅÅÅ-MM-DD t:mm	%time05
ÅÅÅÅ-MM-DD t:mm	%time06
ÅÅ-MM-DD t:mm	%time07
DD.MM.ÅÅÅÅ	%time08
D.MM.ÅÅÅÅ	%time09
D.MM.ÅÅ	%time10
ÅÅÅÅ-MM-DD	%time11
ÅÅ-MM-DD	%time12
tt:mm:ss	%time13
t:mm:ss	%time14
t:mm	%time15

Gravera räknarvärde

Med cykel 225 kan du gravera det aktuella räknarvärdet som återfinns i MOD-menyn.

För att göra detta programmerar du cykel 225 som vanligt, och anger t.ex. följande gravyrtext: **%count2**

Talet efter **%count** anger hur många siffror som styrsystemet skall gravera. Maximalt nio siffror är möjligt.

Exempel: När du programmerar **%count9** i cykeln, och räknarvärdet är 3, kommer styrsystemet att gravera följande: 000000003



I driftsättet programtest simulerar styrsystemet endast räknarvärdet som du har angett direkt i NC-programmet. Räknarvärdet från MOD-menyn beaktas inte.

I driftsätten ENKELBLOCK och BLK-FÖLJD och enkelblock tar styrsystemet hänsyn till räknarvärdet från MOD-menyn.

12.7 PLANFRAESNING (Cykel 232, DIN/ISO: G232, software-option 19)

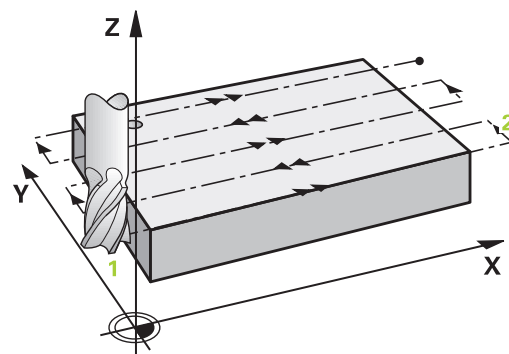
Cykelförlopp

Med cykel 232 kan du planfräsa en yta med flera ansättningar och med hänsyn tagen till arbetsmån för finskär. Därtill står tre olika bearbetningsstrategier till förfogande:

- **Strategi Q389=0:** Meanderformad bearbetning, ansättning i sidled utanför ytan som skall bearbetas
 - **Strategi Q389=1:** Meanderformad bearbetning, ansättning i sidled på kanten av ytan som skall bearbetas
 - **Strategi Q389=2:** Radvis bearbetning, retur och ansättning i sidled med placeringsmatning
- 1 Styrsystemet placerar verktyget med snabbtransport **FMAX** från den aktuella positionen med placeringslogik till startpunkten **1**: Om den aktuella positionen i spindelaxeln är större än det andra säkerhetsavståndet, förflyttar styrsystemet först verktyget i bearbetningsplanet och sedan i spindelaxeln, annars först till det andra säkerhetsavståndet och sedan i bearbetningsplanet. Startpunkten i bearbetningsplanet ligger förskjuten med verktygsradien och säkerhetsavståndet i sidled bredvid arbetsstycket
 - 2 Därefter förflyttas verktyget med placeringsmatning i spindelaxeln till det av styrsystemet beräknade första skärdjupet

Strategi Q389=0

- 3 Därefter förflyttar TNC:n verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkten **2**. Slutpunkten ligger **utanför** ytan, styrsystemet beräknar den utifrån den programmerade startpunkten, den programmerade längden, det programmerade säkerhetsavståndet i sidled och verktygsradien
- 4 Styrsystemet förskjuter verktyget i sidled med Matning förplacering till nästa rads startpunkt; styrsystemet beräknar förskjutningen med hjälp av den programmerade bredden, verktygsradien och den maximala banöverlappningsfaktorn
- 5 Därefter förflyttas verktyget tillbaka i riktning mot startpunkten **1**
- 6 Förloppet upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt. Vid den sista banans slut sker ansättning till nästa bearbetningsdjup
- 7 För att undvika tomkörning bearbetas ytan sedan i motsatt ordningsföljd
- 8 Förloppet upprepas tills alla skärdjup har utförts. Vid det sista skärdjupet fräses bara angiven arbetsmån för finskär bort med matnings finskär
- 9 Slutligen förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka med **FMAX** till det andra säkerhetsavståndet

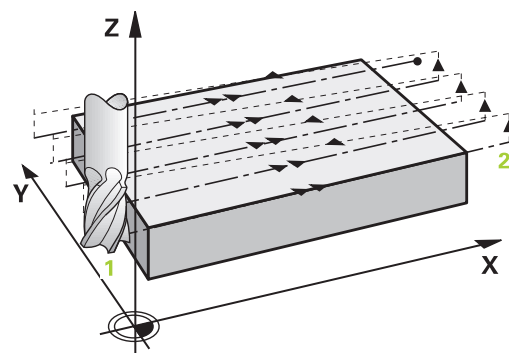


Strategi Q389=1

- 3 Därefter förflyttar TNC:n verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkten **2**. Slutpunkten ligger **på kanten** av ytan, styrsystemet beräknar den utifrån den programmerade startpunkten, den programmerade längden och verktygsradien
- 4 Styrsystemet förskjuter verktyget i sidled med Matning förplacering till nästa rads startpunkt; styrsystemet beräknar förskjutningen med hjälp av den programmerade bredden, verktygsradien och den maximala banöverlappningsfaktorn
- 5 Därefter förflyttas verktyget tillbaka i riktning mot startpunkten **1**. Förskjutningen till nästa rad sker åter på arbetsstyckets kant
- 6 Förloppet upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt. Vid den sista banans slut sker ansättning till nästa bearbetningsdjup
- 7 För att undvika tomkörning bearbetas ytan sedan i motsatt ordningsföljd
- 8 Förloppet upprepas tills alla skärdjup har utförts. Vid det sista skärdjupet fräses angiven arbetsmån för finskär bort med matning finskär
- 9 Slutligen förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka med **FMAX** till det andra säkerhetsavståndet

Strategi Q389=2

- 3 Därefter förflyttar TNC:n verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkten **2**. Slutpunkten ligger utanför ytan, styrsystemet beräknar den utifrån den programmerade startpunkten, den programmerade längden, det programmerade säkerhetsavståndet i sidled och verktygsradien
- 4 Styrsystemet förflyttar verktyget i spindelaxeln till säkerhetsavståndet över det aktuella skärdjupet och förflyttar det med Matning förplacering direkt tillbaka till startpunkten för nästa rad. Styrsystemet beräknar förskjutningen utifrån den programmerade bredden, verktygsradien och den maximala banöverlappningsfaktorn
- 5 Därefter förflyttas verktyget åter till det aktuella skärdjupet och sedan åter i riktning mot slutpunkten **2**
- 6 Förloppet upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt. Vid den sista banans slut sker ansättning till nästa bearbetningsdjup
- 7 För att undvika tomkörning bearbetas ytan sedan i motsatt ordningsföljd
- 8 Förloppet upprepas tills alla skärdjup har utförts. Vid det sista skärdjupet fräses bara angiven arbetsmån för finskär bort med matnings finskär
- 9 Slutligen förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka med **FMAX** till det andra säkerhetsavståndet



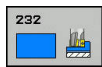
Beakta vid programmeringen!

Den **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** Ange på ett sådant sätt att kollision med arbetsstycke och spännanordningar inte kan ske.

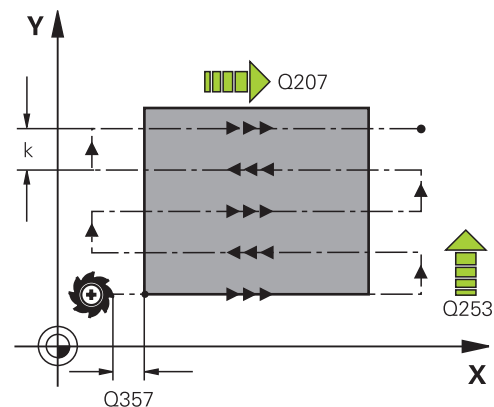
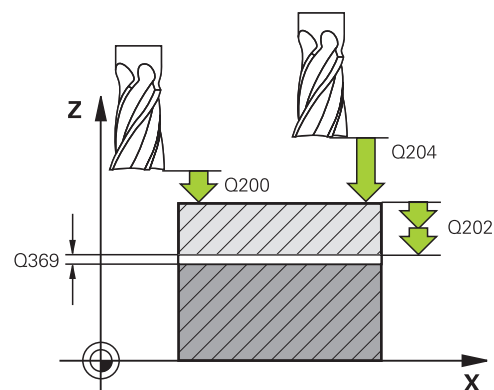
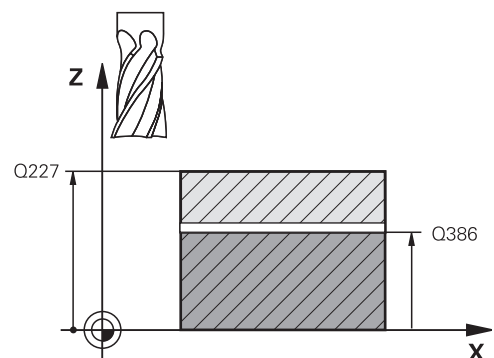
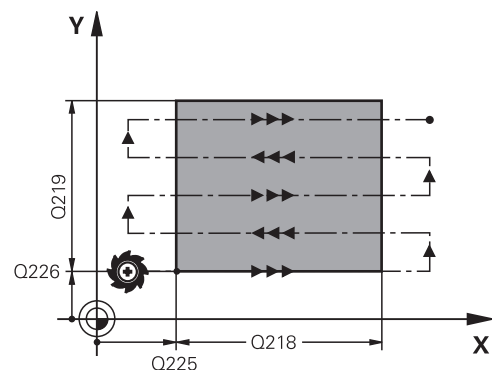
När **Q227 STARTPUNKT 3. AXEL** och **Q386 SLUTPUNKT 3:E AXEL** anges lika, kommer styrsystemet inte att utföra cykeln (Djup = 0 programmerat).

Programmera Q227 större än Q386. I annat fall visar styrsystemet ett felmeddelande.

Cykelparametrar



- ▶ **Q389 Bearbetningsstrategi (0/1/2)?**: Bestämmer hur styrsystemet skall bearbeta ytan:
0: Meanderformad bearbetning, ansättningsförflyttning i sidled med placeringsmatning utanför ytan som skall bearbetas
1: Meanderformad bearbetning, ansättningsförflyttning i sidled med fräsmatning inne på ytan som skall bearbetas
2: Bearbeta rad för rad, retur och ansättningsförflyttning i sidled med placeringsmatning
- ▶ **Q225 STARTPUNKT 1. AXEL ?** (absolut): Koordinat i bearbetningsplanets huvudaxel för startpunkten på ytan som skall bearbetas. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q226 STARTPUNKT 2. AXEL ?** (absolut): Koordinat i bearbetningsplanets komplementaxel för startpunkten på ytan som skall bearbetas. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q227 STARTPUNKT 3. AXEL ?** (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta, utifrån vilken de olika skärdjupen skall beräknas. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q386 Slutpunkt 3:e axel?** (absolut): Koordinat i spindelaxeln som ytan skall planfräsas till. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q218 1. SIDANS LAENGD ?** (inkrementellt): Längd på ytan som skall bearbetas i bearbetningsplanets huvudaxel. Via förtecknet kan du bestämma den första fräsbans riktning i förhållande till **Startpunkt 1. axel**. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q219 2. SIDANS LAENGD ?** (inkrementellt): Längd på ytan som skall bearbetas i bearbetningsplanets komplementaxel. Via förtecknet kan du bestämma den första tvärförskjutningens riktning i förhållande till **STARTPUNKT 2. AXEL**. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q202 Maximalt skärdjup?** (Inkrementellt): Mått med vilket verktyget **maximalt** skall stegas nedåt. Styrsystemet beräknar det faktiska skärdjupet utifrån differensen mellan slutpunkten och startpunkten i verktygsaxeln – med hänsyn tagen till arbetsmån för finskär – så att bearbetningarna hela tiden sker med samma skärdjup. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?** (inkrementellt): Värde som den sista ansättningen skall utföras med. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



- ▶ **Q370 Max. banöverlappningsfaktor?:** maximal ansättning i sidled k. Styrsystemet beräknar den faktiska ansättningen i sidled utifrån den andra sidans längd (Q219) och verktygsradien, så att bearbetningen hela tiden sker med konstant ansättning i sidled. Om du har skrivit in en radie R2 i verktygstabellen (t.ex. skärplattans radie för en planfräs), reducerar styrsystemet ansättningen i sidled i motsvarande grad. Inmatningsområde 0,1 till 1,9999
- ▶ **Q207 MATNING FRAESNING ?:** Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q385 Matning finbearb.?:** Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning av den sista ansättningen i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q253 Nedmatningshastighet?:** Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning till startpositionen och vid förflyttning till nästa rad i mm/min; om du förflyttar i sidled inne i materialet (Q389=1), utför styrsystemet sidoansättningen med fräsmatning Q207. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och startpositionen i verktygsaxeln. Om du fräser med bearbningsstrategi Q389=2, utför styrsystemet förflyttningen till nästa rads startpunkt på säkerhetsavståndet över det aktuella skärdjupet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q357 Säkerhetsavstånd sida?** (inkrementellt) Parameter Q357 inverkar i följande situationer:
Framkörning till det första skärdjupet: Q357 är avståndet mellan verktyget och arbetsstycket i sidled
Grovfräsning med frässtrategi Q389=0-3: Den yta som skall bearbetas i **Q350 FRAESRIKTNING** förstöras med värdet från Q357, under förutsättning att ingen begränsning har satts i denna riktning
Finskär sida: Banorna i **Q350 FRAESRIKTNING** förlängs med Q357
Inmatningsområdet 0 till 99999,9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**

Exempel

71 CYCL DEF 232 PLANFRAESNING	
Q389=2	;STRATEGI
Q225=+10	;STARTPUNKT 1. AXEL
Q226=+12	;STARTPUNKT 2. AXEL
Q227=+2.5	;STARTPUNKT 3. AXEL
Q386=-3	;SLUTPUNKT 3:E AXEL
Q218=150	;1. SIDANS LAEND
Q219=75	;2. SIDANS LAEND
Q202=2	;MAX. SKAERDJUP
Q369=0.5	;TILLAEGG DJUP
Q370=1	;MAX. OEVERLAPPNING
Q207=500	;MATNING FRAESNING
Q385=800	;MATNING FINBEARB.
Q253=2000	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q357=2	;SAEK.AVSTAAND SIDA
Q204=2	;2. SAEKERHETSAVST.

12.8 REGISTRERA BELASTNING (cykel 239 DIN/ISO: G239, software-option 143)

Cykelförlopp

Det dynamiska förhållandet i maskinen kan variera när maskinbordet belastas med olika tunga komponenter. En förändrad belastning påverkar tröghetsmoment, accelerationer, hållmoment och friktioner från bordsaxlar. Med option 143 LAC (Load Adaptive Control) och cykel 239 REGISTRERA BELASTNING är styrsystemet i läget, att automatiskt registrera och anpassa den aktuella lastens masströghet, de aktuella friktionerna och maximala axelaccelerationerna, eller ställa tillbaka förstyrnings- och reglerparametrar. Därmed kan du optimalt reagera på stora förändringar i belastningen. Styrsystemet genomför en så kallad avvägningskörning, för att uppskatta vikten som axlarna är belastade med. Vid denna avvägningskörning körs axlarna en bestämd bana - den exakta rörelsen definierar maskintillverkaren. Innan avvägningskörningen positioneras eventuellt axlarna för att undvika en kollision under avvägningskörningen. Denna säkerhetsposition definierar maskintillverkaren.

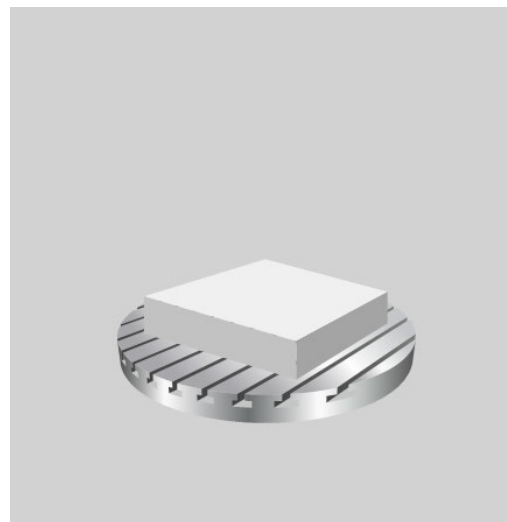
Förutom att anpassa reglerparametrarna justerar LAC också den maximala accelerationen baserat på vikt. Som ett resultat kan dynamiken ökas vid låg last och därmed ökad produktivitet.

Parameter Q570 = 0

- 1 Det förekommer ingen fysisk rörelse i axeln
- 2 Styrsystemet återställer LAC
- 3 Förstyrnings- och eventuella reglerparametrar kommer vara aktiva, som möjliggör en säker rörelse av axeln/axlarna oberoende av belastningstillståndet - som när parameter Q570=0 är **oberoende** av belastningen
- 4 Under riggning eller efter avslutat NC-program kan det vara lämpligt att hämta tillbaka denna parameter

Parameter Q570 = 1

- 1 Styrsystemet genomför en avvägningskörning, därmed kan eventuellt flera axlar förflyttas. Vilka axlar som förflyttas beror på uppbyggnaden av maskinen och även axlarnas drivsystem
- 2 I vilken omfattning axlarna förflyttas fastställer maskintillverkaren
- 3 De av styrsystemet identifierade förstyrnings- och reglerparametrarna är **beroende** av den aktuella belastningen
- 4 Styrsystemet aktiverar de uppmätta parametrarna



Beakta vid programmeringen!



Maskinen måste vara förberedd för denna cykel av maskintillverkaren.

Cykel 239 arbetar enbart med option 143 LAC (Load Adaptive Control).

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Cykeln kan utföra omfattande rörelser i flera axlar med snabbtransport!

- ▶ Fråga din maskintillverkare vilken typ och i vilken omfattning rörelserna sker innan du använder cykel 239
- ▶ Före cykelstart förflyttar styrsystemet ev. till en säker position. Denna position bestäms av maskintillverkaren
- ▶ Ställ in potentiometern för förbikoppling av matning och snabbtransport på minst 50 % så att belastningen kan identifieras korrekt



Cykel 239 är direkt verksam efter definitionen.

Om du gör en blockframläsning och styrsystemet läser förbi cykel 239, ignorerar styrsystemet denna cykel - det kommer inte att genomföras någon avvägningskörning.

Cykel 239 stöder bestämning av lasten på sammansatta axlar, när de bara har ett gemensamt positionsmätsystem (moment-master-slav).

Cykelparametrar

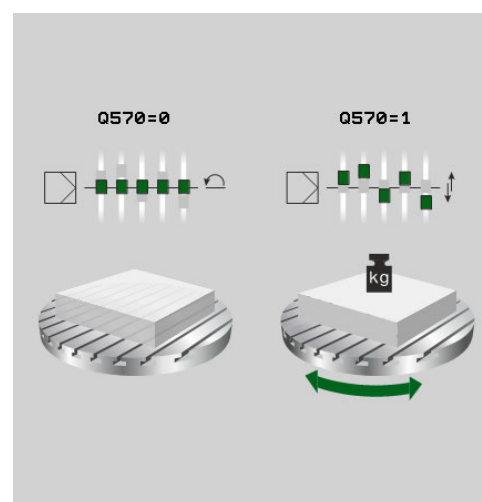


▶ Q570 Belastning(0=radera/1=registr.)?:

Bestämmer om styrsystemet ska genomföra en LAC (Load Adaptive Control) avvägningskörning, eller om senast registrerade belastningsberoende förstyrnings- och reglerparametrarna ska återställas:

0: Återställ LAC. De senaste av styrsystemet registrerade värdena återställs, Styrsystemet arbetar med belastningsoberoende förstyrnings- och reglerparametrar

1: Utför avvägningskörning. Styrsystemet förflyttar axlarna och registrerar därigenom förstyrnings- och reglerparametrar med hänsyn till den aktuella belastningen, det registrerade värdet kan aktiveras direkt



Exempel

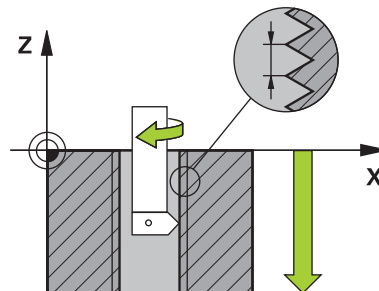
62 CYCL DEF 239 REGISTR.
BELASTNING

Q570=+0 ;BELASTNINGSREGISTR.

12.9 GAENGFRAESNING (cykel 18, DIN/ISO: G18, software-option 19)

Cykelförlopp

Cykel **18** GAENGSKAERNING förflyttar verktyget, med reglerad spindel och det aktiva varvtalet, från den aktuella positionen till det angivna djupet. Spindeln stoppas vid hålets botten. Du måste programmera fram- och frånkörningsrörelser separat.



Beakta vid programmeringen!



Det är möjligt att via parametern **CfgThreadSpindle** (nr 113600) ställa in följande:

- **sourceOverride** (nr 113603): Spindle Potentiometer (matningsförbikoppling är inte aktiv) och FeedPotentiometer (varvtalsförbikoppling är inte aktiv). Styrsystemet anpassar därefter varvtalet i motsvarande grad
- **thrdWaitingTime** (nr 113601): Väntetid vid gängans botten efter spindelstopp
- **thrdPreSwitch** (nr 113602): Spindeln stoppas under denna tid innan den når gängans botten
- **limitSpindleSpeed** (nr 113604): Begränsning av spindelvarvtalet
True: (vid små gängdjup begränsas spindelvarvtalet så att spindeln under ca 1/3 av tiden kör med konstant varvtal)
False: (Ingen begränsning)

Spindelvarvtals-potentiometern är inte aktiv.

Programmera ett spindelstopp före cykelstart! (t.ex. med M5). Styrsystemet startar sedan spindeln automatiskt vid cykelstarten och stoppar den vid cykelslutet.

Cykelparametern Gängdjups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Om du inte har programmerat någon förpositionering före cykel 19 kan detta leda till en kollision. Cykel 18 utför inte någon fram- och frånkörningsrörelse.

- Förplacera verktyget före cykelstart
- Verktyget förflyttas från den aktuella positionen till det angivna djupet efter cykelanropet.

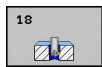
HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

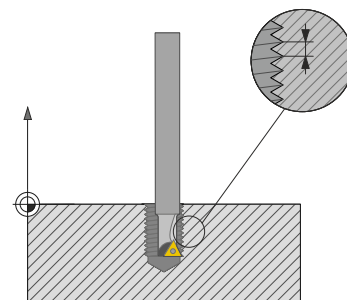
Om spindeln var igång före cykelstarten, stoppar cykel 18 spindeln och cykeln arbetar med fast spindel! I slutet startar cykel 18 spindeln på nytt om den var igång före cykelstarten.

- Programmera ett spindelstopp före cykelstarten! (t.ex. med M5)
- Efter cykel 18 har slutförts, återställs samma spindelstatus som före cykelstarten. Om spindeln var avstängd före cykelstart, stänger styrsystemet av spindeln igen efter att cykel 18 har slutförts

Cykelparametrar



- Borrdjup (inkrementellt): Ange gängans djup utgående från den aktuella positionen
Inmatningsområde: -99999 ... +99999
- Gängstigning: Ange gängans stigning. Det förtecken som har skrivits in här bestämmer om det är en höger- eller vänstergänga:
 - + = Högergänga (M3 vid negativt borrdjup)
 - = Vänstergänga (M4 vid negativt borrdjup)



Exempel

25 CYCL DEF 18.0 GAENGSKAERNING

26 CYCL DEF 18.1 DJUP = -20

27 CYCL DEF 18.2 STIGN = +1

13

**Arbeta med
avkännarcykler**

13.1 Allmänt om avkännarcyklar



HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.



Styrsystemet måste vara förberett av maskintillverkaren för användning av 3D-avkännarsystemet.

Funktion

När styrsystemet utför en avkänningscykel förflyttas 3D-avkännarsystemet axelparallellt mot arbetsstycket (även vid aktiv grundvridning och vid tippat bearbetningsplan). Maskintillverkaren ställer in avkänningshastigheten i en maskinparameter.

Ytterligare information: "Innan du börjar arbeta med avkänningscyklerna!", Sida 351

När mätstiftet kommer i kontakt med arbetsstycket,

- skickar 3D-avkännarsystemet en signal till styrsystemet: Den avkända positionens koordinater sparas
- stoppar 3D-avkännarsystemet
- förflyttar 3D-avkännarsystemet tillbaka till avkännings startposition med snabbtransport

Om mätspetsen inte påverkas inom en förutbestämd sträcka visar styrsystemet ett felmeddelande (Sträcka: **DIST** från avkännartabellen).

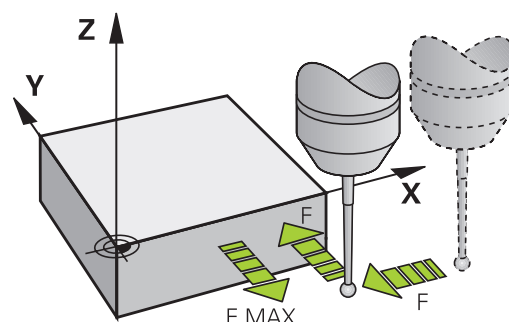
Ta hänsyn till grundvridning i Manuell drift

Styrsystemet tar hänsyn till en aktiv grundvridning vid avkänningsförloppet och utför en sned förflyttning mot arbetsstycket.

Avkännarcyklar i driftart Manuell drift och El. Handratt

Styrsystemet erbjuder med driftsätten **MANUELL DRIFT** och **EL. HANDRATT** avkännarcyklar med vilka du kan:

- Kalibrera avkännarsystemet
- Kompensera för snett placerat arbetsstycke
- Ställa in utgångspunkten



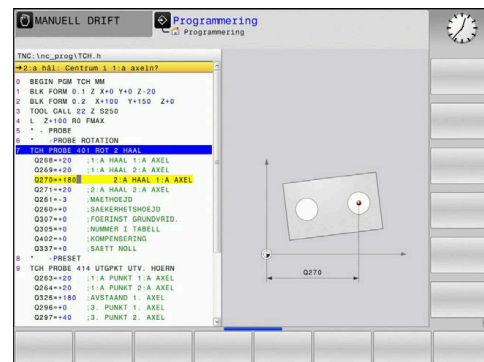
Avkännarcyklar för automatisk drift

Förutom avkännarcyklerna som du använder i driftsätten Manuell och El. handratt erbjuder styrsystemet flera cykler för olika användningsområden i automatisk drift:

- Kalibrering av brytande avkännarsystem
- Kompensera för snett placerat arbetsstycke
- Ställa in utgångspunkten
- Automatisk verktygskontroll
- Automatisk verktygsmätning

Avkänningscyklerna programmeras i driftsätt **Programmering** via knappen **TOUCH PROBE**. Avkännarcyklar med nummer 400 och högre använder, liksom de nyare bearbetningscyklerna, Q-parametrar som överföringsparametrar. Parametrar som styrsystemet behöver för de olika cyklerna använder sig av samma parameternummer då de har samma funktion: exempelvis är Q260 alltid säkerhetshöjden, Q261 är alltid mätthöjden osv.

För att underlätta programmeringen visar styrsystemet en hjälpbild i samband med cykeldefinitionen. I hjälpbilden visas parametern som du skall ange (se bilden till höger).



Definiera avkännarcykel i driftsätt Programmering



- Softkeyraden visar – uppdelat i grupper – alla tillgängliga avkännarfunktioner



- Välj avkänningscykelgrupp, till exempel utgångspunktinställning. Cykler för automatisk verktygsmätning kan endast användas om maskinen är förberedd för dem



- Välj cykel, till exempel utgångspunktinställning Fickans centrum. Styrsystemet öppnar en dialog och frågar efter alla inmatningsvärden. Samtidigt visar styrsystemet en hjälpbild i den högra bildskärmsdelen. I den här hjälpbild visas parametern som skall anges med en ljusare färg
- Ange alla parametrar som styrsystemet efterfrågar och avsluta varje inmatning med knappen ENT
- Styrsystemet avslutar dialogen då alla erforderliga data har matats in

Softkey	Mätcykelgrupp	Sida
	Cykler för att automatiskt mäta och kompensera för snett placerat arbetsstycke	357
	Cykler för automatisk inställning av utgångspunkt	402
	Cykler för automatisk arbetsstyckekontroll	460
	Specialcykler	504
	TS-kalibrera	504
	Kinematik	527
	Cykler för automatisk verktygsmätning (tillhandahålls av maskintillverkaren)	558

NC-block

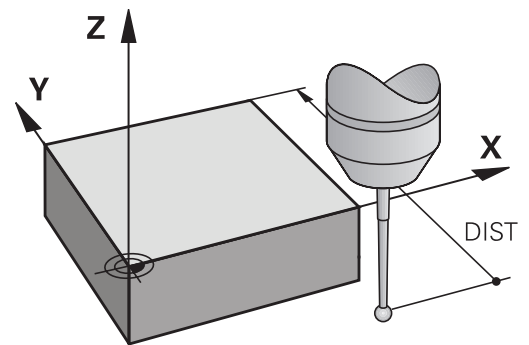
5	TCH PROBE	410	UTGPKT INV. REKTANGEL
	Q321=+50		;CENTRUM 1. AXEL
	Q322=+50		;CENTRUM 2. AXEL
	Q323=60		;1. SIDANS LAENGD
	Q324=20		;2. SIDANS LAENGD
	Q261=-5		;MAETHOEJD
	Q320=0		;SAEKERHETSAVSTAAND
	Q260=+20		;SAEKERHETSHOEJD
	Q301=0		;FLYTТА TILL S.HOEJD
	Q305=10		;NUMMER I TABELL
	Q331=+0		;UTGAANGSPUNKT
	Q332=+0		;UTGAANGSPUNKT
	Q303=+1		;OEVERFOER MEATVAERDE
	Q381=1		;AVKAENNING TS-AXEL
	Q382=+85		;1:A KO. FOER TS-AXEL
	Q383=+50		;2:A KO. FOER TS-AXEL
	Q384=+0		;3:E KO. FOER TS-AXEL
	Q333=+0		;UTGAANGSPUNKT

13.2 Innan du börjar arbeta med avkänningscyklerna!

För att täcka in ett så stort användningsområde som möjligt, ger maskinparametrar dig möjlighet att bestämma grundbeteende som gäller vid alla avkänningscykler:

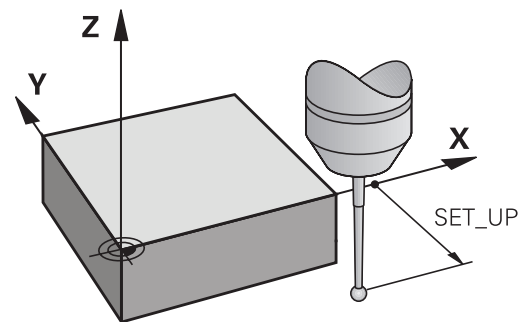
Maximal förflyttningssträcka till avkänningspunkt: **DIST** i avkännartabellen

Om mätstiftet inte påverkas inom den i **DIST** definierade sträckan visar styrsystemet ett felmeddelande.



Säkerhetsavstånd till avkänningspunkt: **SET_UP** i avkännartabellen

I **SET_UP** definieras hur långt ifrån avkänningspunkten eller av cykeln beräknade avkänningspunkten styrsystemet skall förpositionera avkännarsystemet. Ju mindre detta värde är desto noggrannare måste du definiera avkänningspositionen. I flera avkänningscykler kan du dessutom definiera ett säkerhetsavstånd som fungerar som ett tillägg till **SET_UP**.



Orientera infraröda avkännarsystem till programmerad avkänningsriktning: **TRACK** i avkännartabellen

För att öka mätnoggrannheten kan man via **TRACK = ON** åstadkomma att ett infrarött avkännarsystem orienteras till den programmerade avkänningsriktningen före varje mätning. Mätstiftet kommer därmed alltid att påverkas i samma riktning.



Om du ändrar **TRACK = ON**, måste du kalibrera avkännarsystemet på nytt.

Brytande avkännarsystem, avkänningshastighet: **F** i avkännartabellen

I **F** definierar du med vilken matning styrsystemet skall känna av arbetsstycket.

F kan inte vara högre än det som har ställts in i maskinparameter **maxTouchFeed** (Nr. 122602).

Vid avkännarcykler kan matningspotentiometern vara verksam. Maskintillverkaren bestämmer inställningarna för detta. (Parameter **overrideForMeasure** (Nr. 122604), måste konfigureras i enlighet med detta.)

Brytande avkännarsystem, matning vid positioneringsförflyttningar: **FMAX**

I **FMAX** definierar du med vilken matning styrsystemet förpositionerar avkännarsystemet respektive positionerar det mellan mätpunkter.

Brytande avkännarsystem, snabbtransport vid positioneringsförflyttningar: **F_PREPOS** i avkännartabellen

I **F_PREPOS** bestämmer du om styrsystemet skall positionera avkännarsystemet med den matning som har definierats i **FMAX** eller med maskinens snabbtransport.

- Inmatningsvärde = **FMAX_PROBE**: Positionera med matningen från **FMAX**
- Inmatningsvärde = **FMAX_MACHINE**: Förpositionera med maskinens snabbtransport

Exekvera avkännarcyklar

Alla avkännarcyklar är DEF-aktiva. Styrsystemet utför med andra ord cyklerna automatiskt när styrsystemet exekverar cykeldefinitionen i programkörning.

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Vid utförande av avkännarcyklerna 400 till 499 får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: cykel **7 NOLLPUNKT**, cykel **8 SPEGLING**, cykel **10 VRIDNING**, cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Vid utförande av avkännarcyklerna 1400 till 1499 får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: cykel **8 SPEGLING**, cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före



Man får även exekvera avkännarcyklerna 408 till 419 samt 1400 till 1499 vid aktiv grundvridning. Beakta dock att grundvridningens vinkel inte förändras om du arbetar med cykel 7 nollpunktsförskjutning efter mätcykeln. För övrigt gäller att beroende på inställningen av den valfria maskinparametern **chkTiltingAxes** (nr 204600) kontrolleras vid avkänningen om rotationsaxelns position överensstämmer med tiltvinkeln (3D-ROT). Om så inte är fallet visar styrsystemet ett felmeddelande.

Avkännarcyklar med ett nummer högre än 400 till 499 eller 1400 till 1499 positionerar avkännarsystemet enligt en positioneringslogik:

- Om den aktuella koordinaten för mätstiftets sydpol är mindre än koordinaten för säkerhetshöjden (definieras i cykeln), kommer styrsystemet först att lyfta avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden i avkännaraxeln och positionerar det därefter i bearbetningsplanet till den första avkänningspunkten
- Om den aktuella koordinaten för mätstiftets sydpol är större än koordinaten för säkerhetshöjden kommer styrsystemet först att positionera avkännarsystemet i bearbetningsplanet till den första avkänningspunkten och sedan i avkännaraxeln direkt till mät höjden

13.3 Avkännartabell

Allmänt

I avkännartabellen är olika värden sparade som bestämmer beteendet vid avkänning. Om du använder flera avkännare i din maskin kan du spara separata värden till varje avkännarsystem.



Avkännartabellens data kan också presenteras och editeras i den utökade verktygsförvaltningen (Option #93).

Editera avkännartabeller

För att kunna editera avkännartabellen, gör man på följande sätt:



- Driftsätt: Tryck på knappen **MANUELL DRIFT**



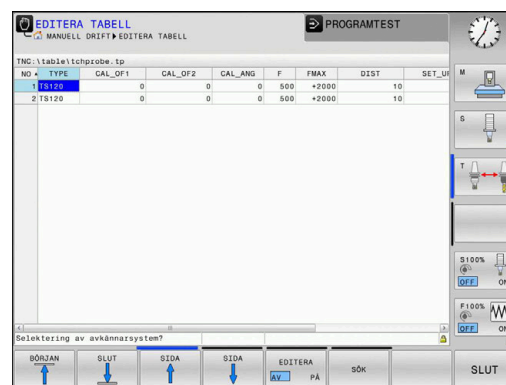
- Välj avkännarfunktioner: Tryck på softkey **AVKÄNNARFUNKTION**. Styrsystemet visar ytterligare softkeys



- Välj avkännartabell: Tryck på softkey **AVK.SYSTEM TABELL**



- Växla softkey **EDITERA** till **PÅ**
- Välj den önskade inställningen med pilknapparna
- Genomför önskade ändringar
- Lämna avkännartabell: Tryck på softkey **SLUT**



Avkännardata

Förkortn.	Inmatning	Dialog
NO	Avkännarsystemets nummer: Detta nummer måste du ange i verktygstabellen (kolumn: TP_NO) vid det tillhörande verktygsnumret	–
TYPE	Selektering av vilket avkännarsystem som används	Selektering av avkännarsystem?
CAL_OF1	Förskjutning av avkännarsystemet i förhållande till spindelaxeln i huvudaxeln	Avkännare CC-offset huvudaxel? [mm]
CAL_OF2	Förskjutning av avkännarsystemet i förhållande till spindelaxeln i komplementaxeln	Avkännare CC-offset kompl.axel? [mm]
CAL_ANG	Styrsystemet orienterar avkännarsystemet till orienteringsvinkeln (om orientering kan utföras) före kalibrering eller avkänning	Spindelvinkel vid kalibrering?
F	Matning som styrsystemet skall använda vid avkänning av arbetsstycket F kan inte vara högre än det som har ställts in i maskinparameter maxTouchFeed (Nr. 122602).	Avkänningsmatning? [mm/min]
FMAX	Matning som avkännarsystemet förpositioneras med samt positioneras mellan mätpunkterna	Snabbtransport i avkännarcykel? [mm/min]
DIST	Om mätstiftet inte påverkas inom den här definierade sträckan kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande	Maximal mätsträcka? [mm]
SET_UP	I set_up definierar du hur långt ifrån avkänningspunkten eller av cykeln beräknade avkänningspunkten styrsystemet skall förpositionera avkännarsystemet. Ju mindre detta värde är desto noggrannare måste du definiera avkänningspositionen. I flera avkänningscykler kan du dessutom definiera ett säkerhetsavstånd som fungerar som ett tillägg till set_up	SAEKERHETSAVSTAAND ? [mm]
F_PREPOS	Ange hastighet vid förpositionering: ■ Förpositionering med hastigheten från FMAX : FMAX_PROBE ■ Förpositionering med maskinens snabbtransport: FMAX_MACHINE	Förpos. med snabbtransp.? ENT/NOENT
TRACK	För att öka mätnoggrannheten kan du via TRACK = ON ange att ett infrarött avkännarsystem ska orienteras till den programmerade avkänningsriktningen före varje mätning. Mätstiftet kommer därmed alltid att påverkas i samma riktning: ■ ON : Utför spindelföljning ■ OFF : Utför inte spindelföljning	Avkännar. orient.? Ja=ENT/ Nej=NOENT
SERIAL	Du skall inte skriva in något i denna tabell. Styrsystemet infogar avkännarsystemets serienummer automatiskt när avkännarsystemet förfogar över ett EnDat-gränssnitt	Serienummer?
REAKTION	Förfarande vid kollision med avkännarsystemet ■ NCSTOP : Avbrott av NC-program ■ EMERGSTOP : NÖDSTOPP, snabbare inbromsning av axlarna	Reaktion?

14

**Avkännarcykler:
Automatisk
uppmätning av
arbetsstyckets
snedställning**

14.1 Översikt



Styrsystemet måste vara förberett av maskintillverkaren för användning av 3D-avkännarsystemet.

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

Softkey	Cykel	Sida
	1420 AVKÄNNING PLAN Automatisk mätning via tre punkter, kompensering via funktionen grundvridning	364
	1410 AVKÄNNING KANT Automatisk mätning via två punkter, kompensering via funktionen grundvridning eller rundbordsvridning	368
	1411 AVKÄNNING TVÅ KRETSAR Automatisk mätning via två hål eller tappar, kompensering via funktionen grundvridning eller rundbordsvridning	372
	400 GRUNDVRIDNING Automatisk mätning via två punkter, kompensering via funktionen grundvridning	378
	401 ROT VIA 2 HÅL Automatisk mätning via två hål, kompensering via funktionen grundvridning	381
	402 ROT VIA 2 TAPPAR Automatisk mätning via två tappar, kompensering via funktionen grundvridning	385
	403 ROT VIA ROTATIONSAX-EL Automatisk uppmätning via två punkter, kompensering via rundbordsvridning	390
	405 ROT VIA C-AXEL Automatisk uppriktning av en vinkelförskjutning mellan ett håls centrum och den positiva Y-axeln, kompensering via rundbordsvridning	396
	404 SAETT GRUNDVRIDNING Inställning av en godtycklig grundvridning	395

14.2 Grund för avkännarcykler 14xx

Gemensamma egenskaper för avkännarcykler 14xx för svarvning

För fastställande av svarvning finns tre cykler:

- 1410 **AVKAENNING KANT**
- 1411 **AVKAENNING TVAA CIRKLAR**
- 1420 **AVKÄNNING PLAN**

Dessa cykler innehåller:

- Beaktande av aktiv maskinkinetik
- Halvautomatisk avkänning
- Övervakning av toleranser
- Hänsyn till 3D-kalibrering
- Samtidig bestämning av vridning och position

De programmerade positionerna tolkas som börpositioner i I-CS. Avkänningspositionerna avser de programmerade nominella koordinaterna.

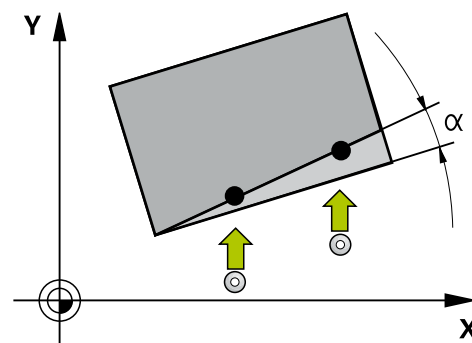
Utvärdering – utgångspunkt:

- Förskjutningar kan skrivas till bastransformationen av utgångspunktstabellen när avkänning sker med aktiv TCPM vid konsekvent bearbetningsplan eller vid positionsobjekt.
- Rotationer kan skrivas i bastransformationen av utgångspunktstabellen som en grundvridning eller som en axelförskjutning av den första rundbordsaxeln sedd från arbetsstycket.

Protokoll:

De uppmätta resultaten journalförs i **TCHPRAUTO.html**. och lagras i den för cykeln avsedda Q-parametern.

De uppmätta avvikelserna refererar till toleranscentrum. Om ingen tolerans har angivits refererar de till märkmåttet.



Om du inte bara vill använda vridningen, utan också en uppmätt position måste du känna av ytan så mycket som möjligt i ytnormalen. Ju större vinkelfel och ju större radie för mätkulan, desto större är positionsfelet. På grund av stora vinkelavvikelser i utgångsläget kan motsvarande positionsavvikelser uppstå här.

Vid avkänning med TCPM tas hänsyn till eventuella 3D-kalibreringsdata. Om sådana kalibreringsdata saknas kan det uppstå avvikelser.

Halvautomatiskt läge

Om arbetsstyckets placering fortfarande är obestämd aktiveras det halvautomatiska läget. Här kan startpositionen bestämmas genom manuell förpositionering innan avkänningsobjektet utförs. Det här avbrottet utförs endast i maskinens driftlägen, dvs. inte i programtestet.

Vid definition av varje koordinat för respektive objekt under softkey **ANGE TEXT** föregås börvärdet av "?". Om ingen börposition definieras sker en överföring av är-/börvärdet efter avkänningen av objektet. Det innebär att den uppmätta faktiska positionen därefter accepteras som börposition. Som resultat finns det ingen avvikelse för denna position och därför ingen positionskorrigering. Det gör att du inte behöver korrigera utgångspunkten för riktningar som inte definieras exakt i en halvautomatisk process.

Cykelförlopp:

- Cykeln avbryter programmet
- Visning av dialogfönster
- Använd axelriktningstangenterna eller handratt för att placera avkännarsystemet vid önskad punkt
- Ändra vid behov avkänningsförhållanden som till exempel avkänningsriktningen
- Tryck på **NC start**
- Se till att du är i ett säkert läge för vidare programkörning i slutet av cykeln

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Beroende på avkänningsobjektet ignorerar styrsystemet det programmerade läget för att återgå till säker höjd när du kör det halvautomatiska läget. Om det halvautomatiska läget endast är programmerat för ett avkänningsobjekt ignorerar cykeln återgång till säker höjd endast med detta avkänningsobjekt.

- Se till att du är i ett säkert läge i slutet av cykeln

Exempel:

Vid uppriktning av en kant till 0° med cykel 1410 bör utgångspunkten ställas in i huvudaxelriktningen. Men inte i komplement- och verktygsaxeln, eftersom dessa avkänningspositioner inte definieras exakt.

5 TCH PROBE 1410 AVKAENNING TVAA CIRKLAR		Definiera cykel
QS1100= "?10"	;1.PUNKT HUVUDAXEL	Börposition 1 huvudaxel, men arbetsstyckets läge är okänt
QS1101= "?"	;1.PUNKT KOMPL.AXEL	Börposition 1 komplementaxel okänd
QS1102= "?"	;1.PUNKT VKT-AXEL	Börposition 1 verktygsaxel okänd
QS1103= "?50"	;2.PUNKT HUVUDAXEL	Börposition 2 huvudaxel, men arbetsstyckets läge är okänt
QS1104= "?"	;2.PUNKT KOMPL.AXEL	Börposition 2 komplementaxel okänd
QS1105= "?"	;2.PUNKT VKT-AXEL	Börposition 2 verktygsaxel okänd
Q372=+1	;AVKAENNINGSRIKTNING	Avkänningsriktning (-3 till +3)
...	;	

Utvärdering av toleranserna

Alternativt kan toleranser övervakas. Objektets position och dimension kan differentieras.

Så snart en måttspecifikation har toleranser, övervakas måttet och felstatusen ställs in i returparametern **Q183**.

Toleransövervakningen och statusen hänvisar alltid till situationen under avkänningsförfarandet, dvs. före en korrigering av utgångspunkten under cykeln.

Cykelförlopp:

- Om felreaktionen är aktiv (**Q309 = 1**) kontrollerar styrsystemet om det finns avvisningar och efterarbete. Om styrsystemet detekterar avvisningar kommer NC-programmet att avbrytas. Om **Q309 = 2** sker kontroll först efter avvisning. I så fall avbryter styrsystemet programmet.
- En dialogruta visas om verktyget avvisas. Samtliga bör- och mätvärden för objektet visas
- Du kan välja att fortsätta eller avbryta programmet. För att fortsätta med programmet trycker du på **NC start** och för att avbryta programmet trycker du på softkey **AVBRYT**



Observera att avkännarcyklerna skickar tillbaka avvikelserna med avseende på toleranscentrumet för Q-parametrarna **Q98x** och **Q99x**. Därmed representerar dessa värden samma korrigeringsmängder som cykeln exekverar när inmatningsparametern **Q1120** och **Q1121** ställs in därefter. Om ingen automatisk utvärdering är programmerad kan dessa värden med avseende på toleranscentrum lättare användas för andra korrigeringar.

5 TCH PROBE 1410 AVKAENNING TVAA CIRKLAR		Definiera cykel
Q1100=+50	;1.PUNKT HUVUDAXEL	Börposition 1 huvudaxel
Q1101= +50	;1.PUNKT KOMPL.AXEL	Börposition 1 komplementaxel
Q1102= -5	;1.PUNKT VKT-AXEL	Börposition 1 verktygsaxel
QS1116="+9-1-0.5"	;DIAMETER 1	Diameter 1 med inmatning av tolerans
Q1103= +80	;2.PUNKT HUVUDAXEL	Börposition 2 huvudaxel
Q1104=+60	;2.PUNKT KOMPL.AXEL	Börposition 2 komplementaxel
QS1105= -5	;2.PUNKT VKT-AXEL	Börposition 2 verktygsaxel
QS1117="+9-1-0,5"	;DIAMETER 2	Diameter 2 med inmatning av tolerans
...	;	
Q309=2	;FELREAKTION	
...	;	

Överföring av en ärposition

Du kan bestämma den faktiska positionen i förväg och definiera avkännarcykeln som faktisk position. Såväl är- som börpositionen överförs till objektet. Cykeln beräknar nödvändiga korrigeringar utifrån skillnaden och tillämpar toleransövervakningen.

Observera att i det här fallet sker ingen avkänning, utan styrsystemet beräknar bara är- och börpositionerna.

Vid definition av varje koordinat för respektive objekt under softkey **ANGE TEXT** följs börvärdet av "@". Efter "@" kan ärpositionen anges.



Du måste definiera ärpositionerna för alla tre axlar (huvud- komplement- och verktygsaxel). Om du endast definierar en axel med ärpositionen visas ett felmeddelande.

Ärpositionen kan också definieras med Q-parametern **Q1900-Q1999**.

Exempel:

Med den här möjligheten kan du till exempel:

- fastställa cirkelmönster från olika objekt
- justera kugghjulet med centrum på kugghjulet och tandläget

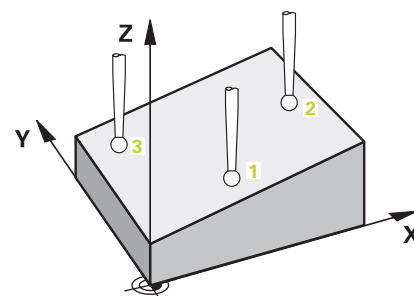
5 TCH PROBE 1410 AVKAENNING KANT	
QS1100= "10+0.02@10.0123"	
;1.PUNKT HUVUDAXEL	1. Huvudaxelns börposition med toleransövervakning samt ärposition
QS1101="50@50.0321"	
;1.PUNKT KOMPL.AXEL	1. Komplementaxelns börposition samt ärposition
QS1102= "-10-0.2+0.02@Q1900"	
;1.PUNKT VKT-AXEL	1. WZ-axelns börposition med toleransövervakning samt ärposition
...	;

14.3 AVKÄNNING PLAN (cykel 1420, DIN/ISO: G1420, software-option 17)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 1420 beräknar en ytas vinkel genom mätning av tre punkter och lägger in värdena i systemparametrar.

- 1 Styrsystemet positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik "Exekvera avkännarcyklar" till den programmerade avkänningspunkten **1** och mäter där den första planpunkten. Styrsystemet förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till den fastlagda avkänningsriktningen
- 2 Sedan förflyttas avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjd (beroende på **Q1125**) efter detta i bearbetningsplanet till avkänningspunkt **2** och mäter där den andra ytpunktens ärvärde
- 3 Sedan förflyttas avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjd (beroende på **Q1125**) efter detta i bearbetningsplanet till avkänningspunkt **3** och mäter där den tredje ytpunktens ärvärde
- 4 Slutligen positionerar styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden (beroende på **Q1125**) och lagrar det uppmätta värdet i följande Q-parametrar:



Parameternummer	Betydelse
Q950 till Q952	Första uppmätta positionen i huvud-, komplement- och verktygsaxeln
Q953 till Q955	Andra uppmätta positionen i huvud-, komplement- och verktygsaxeln
Q956 till Q958	Tredje uppmätta positionen i huvud-, komplement- och verktygsaxeln
Q961 till Q963	Uppmätt rymdvinkel SPA, SPB och SPC i WP_CS
Q980 till Q982	Första uppmätta avvikelserna för positionerna huvud-, komplement- och verktygsaxel
Q983 till Q985	Andra uppmätta avvikelserna för positionerna huvud-, komplement- och verktygsaxel
Q986 till Q988	Tredje uppmätta avvikelserna för positionerna huvud-, komplement- och verktygsaxel
Q183	Status för arbetsstycke (-1 = ej definierad/0 = god/1 = efterarbete/2 = avvisning)

Beakta vid programmeringen!



Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln. Den här avkännaraxeln måste vara lika med Z.

För att styrsystemet skall kunna beräkna vinkelvärdet får de tre mätpunkterna inte ligga på en linje.

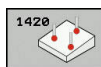
Justering med rotationsaxlar kan endast ske om det finns två rotationsaxlar i kinematiken.

Om **Q1121** är lika med 0 och **Q1126** inte är lika med 0 visas ett felmeddelande. Det beror på att rotationsaxlarna är inriktade, men ingen rotationsutvärdering sker.

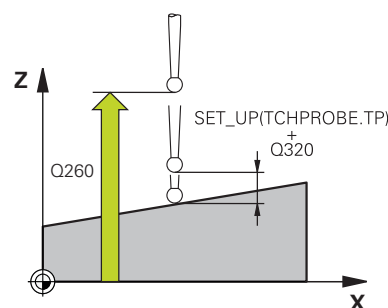
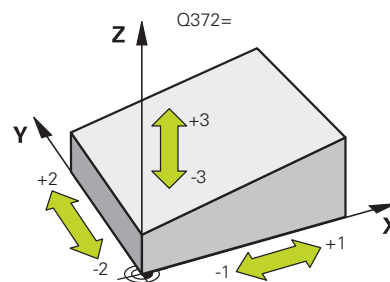
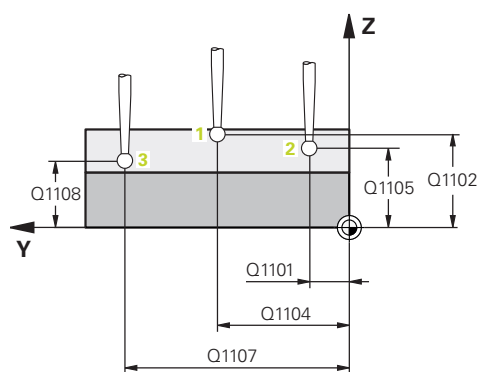
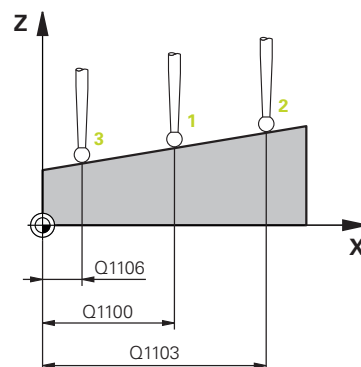
Avvikelserna representerar skillnaden mellan de uppmätta faktiska värdena och toleranscentrum, inte skillnaden mot börvärdet.

Den uppmätta rymdvinkeln sparas i parameter **Q961** till **Q963**. Du bestämmer börrymdvinkeln genom att definiera börpositionerna. Skillnaden mellan den uppmätta rymdvinkeln och börrymdvinkeln används för överföringen till utgångspunktstabellens 3D-grundvridning.

Cykelparametrar



- ▶ **Q1100 1.Börposition huvudaxel?** (absolut): Första avkänningspunktens börkoordinat för bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q1101 1.Börposition komplementaxel?** (absolut): Första avkänningspunktens börkoordinat för bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q1102 1.Börposition verktygsaxel?** (absolut): Första avkänningspunktens börkoordinat för bearbetningsplanets verktygsaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q1103 2.Börposition huvudaxel?** (absolut): Andra avkänningspunktens börkoordinat för bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q1104 2.Börposition komplementaxel?** (absolut): Andra avkänningspunktens börkoordinat för bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q1105 2. Börposition verktygsaxel?** (absolut): Börkoordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets verktygsaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q1106 3.Börposition huvudaxel?** (absolut): Tredje avkänningspunktens börkoordinat för bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q1107 3.Börposition komplementaxel?** (absolut): Tredje avkänningspunktens börkoordinat för bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q1108 3.Börposition verktygsaxel?** (absolut): Tredje avkänningspunktens börkoordinat för bearbetningsplanets verktygsaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q372 Avkänningsriktning (-3...+3)?**: Ange axel i vars riktning avkänningen skall ske. Förtecknet definierar avkänningsaxelns positiva och negativa rörelseriktning. Inmatningsområde -3 till +3
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999



- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut):
Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q1125 Förflyttning till säkerhetshöjd?:**
Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
 - 1: Förflytta inte till säker höjd
 - 0: Förflytta till säker höjd före och efter cykeln
 - 1: Förflytta till säker höjd före och efter varje mätobjekt
 - 2: Förflytta till säker höjd före och efter varje mätpunkt
- ▶ **Q309 Reaktion vid toleransfel?** Bestämmer om styrsystemet skall stoppa programexekveringen och presentera ett meddelande vid en konstaterad avvikelse:
 - 0: Stoppa inte programexekveringen och presentera inte något meddelande vid överskriden tolerans
 - 1: Stoppa programexekveringen och presentera ett meddelande vid överskriden tolerans
 - 2: När den uppmätta ärkoordinaten befinner sig under börkoordinaten längs ytans normalvektor visar styrsystemet ett meddelande och stoppar programexekveringen. Det sker dock ingen felreaktion när det uppmätta värdet befinner sig i ett efterarbetsområde.
- ▶ **Q1126 Rikta upp rotationsaxlar?:** Positionera rotationsaxlar för tiltad bearbetning:
 - 0: Bibehåll aktuell rotationsaxelposition
 - 1: Positionera rotationsaxel automatiskt och infoga avkänningsspets (MOVE). Den relativa positionen mellan arbetsstycke och avkänningssystem förändras inte. Styrsystemet genomför en kompenseringsrörelse med linjärxlarna
 - 2: Positionera rotationsaxlarna automatiskt utan att följa med avkänningsspetsen (TURN)
- ▶ **Q1120 Position för överföring?:** Fastställ vilken uppmätt ärposition som styrsystemet tar över som börposition i referenstabellen:
 - 0: inget övertagande
 - 1: övertagande av första mätpunkten
 - 2: övertagande av andra mätpunkten
 - 3: övertagande av tredje mätpunkten
 - 4: övertagande av den genomsnittliga mätpunkten
- ▶ **Q1121 Överför grundvridning?:** Bestämmer om styrsystemet skall överta den uppmätta snedställningen som grundvridning:
 - 0: ingen grundvridning
 - 1: ange grundvridning: Här lagras styrsystemet grundvridningen

Exempel

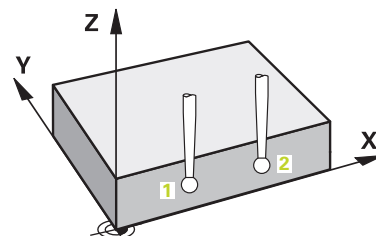
5 TCH PROBE 1420 ANTASTEN EBENE	
Q1100=+0	;1.PUNKT HUVUDAXEL
Q1101=+0	;1.PUNKT KOMPL.AXEL
Q1102=+0	;1.PUNKT VKT-AXEL
Q1103=+0	;2.PUNKT HUVUDAXEL
Q1104=+0	;2.PUNKT KOMPL.AXEL
Q1105=+0	;2.PUNKT VKT-AXEL
Q1106=+0	;3.PUNKT HUVUDAXEL
Q1107=+0	;3.PUNKT KOMPL.AXEL
Q1108=+0	;3.PUNKT KOMPL.AXEL
Q372=+1	;AVKAENNINGSRIKTNING
Q320=+0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+100	;SAEKERHETSHOEJD
Q1125=+2	;MODE SAEKER HOEJD
Q309=+0	;FELREAKTION
Q1126=+0	;RIKTA UPP ROT.AXLAR
Q1120=+0	;OVERFORINGSPOSITION
Q1121=+0	;OEVERFOER VRIDNING

14.4 AVKÄNNING KANT (cykel 1410, DIN/ISO: G1410, software-option 17)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 1410 mäter vinkeln mellan en godtycklig rät linje och bearbetningsplanets huvudaxel.

- 1 Styrsystemet positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik "Exekvera avkännarcykler" till den programmerade avkänningspunkten **1**. Summan av **Q320**, **SET_UP** och radien för mätkulan beaktas vid avkänning i varje avkänningsriktning. Styrsystemet förskjuter då avkännarsystemet i motsatt riktning i förhållande till den fastlagda avkänningsriktningen.
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
- 3 Sedan förflyttas avkännarsystemet till nästa avkänningspunkt och **2** utför den andra avkänningen
- 4 Slutligen positionerar styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden (beroende på **Q1125**) och lagrar den uppmätta vinkeln i följande Q-parameter:



Parameternummer	Betydelse
Q950 till Q952	Första uppmätta positionen i huvud-, komplement- och verktygsaxeln
Q953 till Q955	Andra uppmätta positionen i huvud-, komplement- och verktygsaxeln
Q964	Uppmätt vridningsvinkel i IP_CS
Q965	Uppmätt vridningsvinkel i vridbordets koordinatsystem
Q980 till Q982	Första uppmätta avvikelserna för positionerna huvud-, komplement- och verktygsaxel
Q983 till Q985	Andra uppmätta avvikelserna för positionerna huvud-, komplement- och verktygsaxel
Q994	Uppmätt vinkelavvikelse i IP_CS
Q995	Uppmätt vinkelavvikelse i vridbordets koordinatsystem
Q183	Status för arbetsstycke (-1 = ej definierad/0 = god/1 = efterarbete/2 = avvisning)

Beakta vid programmeringen!



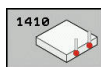
Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln. Den här avkännaraxeln måste vara lika med Z.

Justering med rotationsaxlarna kan endast utföras om den uppmätta rotationen kan korrigeras med en vridbordsaxel, varvid den första vridbordsaxel utgår från arbetsstycket.

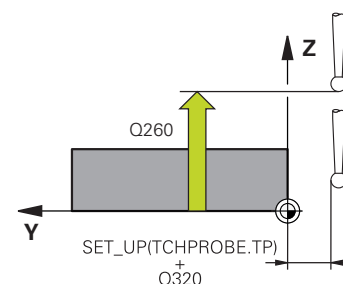
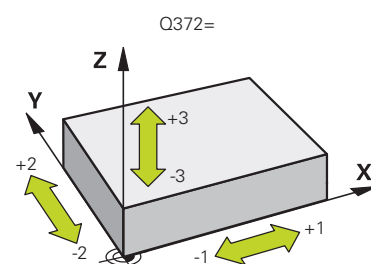
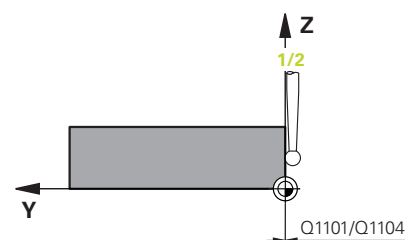
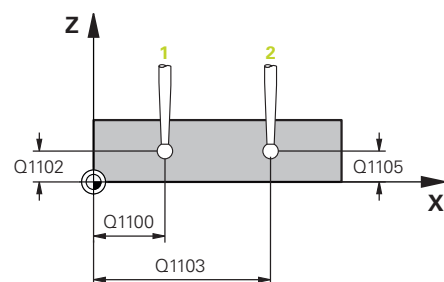
Om **Q1121** inte är lika med 2 och **Q1126** inte är lika med 0 visas ett felmeddelande. Eftersom det är motsägelsefullt att justera rotationsaxeln men samtidigt aktivera grundvridningen.

Avvikelserna representerar skillnaden mellan de uppmätta faktiska värdena och toleranscentrum (inklusive toleransfaktor), inte skillnaden mot börvärdet.

Cykelparametrar



- ▶ **Q1100 1.Börposition huvudaxel?** (absolut): Första avkänningspunktens börkoordinat för bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q1101 1.Börposition komplementaxel?** (absolut): Första avkänningspunktens börkoordinat för bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q1102 1.Börposition verktygsaxel?** (absolut): Första avkänningspunktens börkoordinat för bearbetningsplanets verktygsaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q1103 2.Börposition huvudaxel?** (absolut): Andra avkänningspunktens börkoordinat för bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q1104 2.Börposition komplementaxel?** (absolut): Andra avkänningspunktens börkoordinat för bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q1105 2. Börposition verktygsaxel?** (absolut): Börkoordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets verktygsaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q372 Avkänningsriktning (-3...+3)?**: Ange axel i vars riktning avkänningen skall ske. Förtecknet definierar avkänningsaxelns positiva och negativa rörelseriktning. Inmatningsområde -3 till +3
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mät punkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till SET_UP (tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



- ▶ **Q1125 Förflyttning till säkerhetshöjd?:**
Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
-1: Förflytta inte till säker höjd
0: Förflytta till säker höjd före och efter cykeln
1: Förflytta till säker höjd före och efter varje mätobjekt
2: Förflytta till säker höjd före och efter varje mätpunkt
- ▶ **Q309 Reaktion vid toleransfel?** Bestämmer om styrsystemet skall stoppa programexekveringen och presentera ett meddelande vid en konstaterad avvikelse:
0: Stoppa inte programexekveringen och presentera inte något meddelande vid överskriden tolerans
1: Stoppa programexekveringen och presentera ett meddelande vid överskriden tolerans
2: När den uppmätta ärkoordinaten befinner sig under börkoordinaten längs ytans normalvektor visar styrsystemet ett meddelande och stoppar programexekveringen. Det sker dock ingen felreaktion när det uppmätta värdet befinner sig i ett efterarbetsområde.
- ▶ **Q1126 Rikta upp rotationsaxlar?:** Positionera rotationsaxlar för tiltad bearbetning:
0: Bibehåll aktuell rotationsaxelposition
1: Positionera rotationsaxel automatiskt och infoga avkänningspets (MOVE). Den relativa positionen mellan arbetsstycke och avkänningsystem förändras inte. Styrsystemet genomför en kompenseringsrörelse med linjärxlarna
2: Positionera rotationsaxlarna automatiskt utan att följa med avkänningspetsen (TURN)
- ▶ **Q1120 Position för överföring?:** Fastställ vilken uppmätt ärposition som styrsystemet tar över som börposition i referenstabellen:
0: inget övertagande
1: övertagande av första mätpunkten
2: övertagande av andra mätpunkten
3: övertagande av genomsnittlig mätpunkt
- ▶ **Q1121 Överför vridning?:** Bestämmer om styrsystemet skall överta den uppmätta snedställningen som grundvridning:
0: ingen grundvridning
1: ange grundvridning: Här lagrar styrsystemet grundvridningen
2: utför rundbordsvridning: Det sker en inmatning i den aktuella **Offset**-kolumnen i utgångspunktstabellen

Exempel

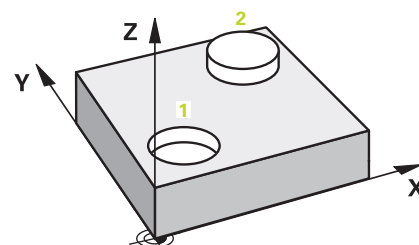
5 TCH PROBE 1410 AVKAENNING KANT
Q1100=+0 ;1.PUNKT HUVUDAXEL
Q1101=+0 ;1.PUNKT KOMPL.AXEL
Q1102=+0 ;1.PUNKT VKT-AXEL
Q1103=+0 ;2.PUNKT HUVUDAXEL
Q1104=+0 ;2.PUNKT KOMPL.AXEL
Q1105=+0 ;2.PUNKT VKT-AXEL
Q372=+1 ;AVKAENNINGSRIKTNING
Q320=+0 ;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+100 ;SAEKERHETSHOEJD
Q1125=+2 ;MODE SAEKER HOEJD
Q309=+0 ;FELREAKTION
Q1126=+0 ;RIKTA UPP ROT.AXLAR
Q1120=+0 ;OVERFORINGSPOSITION
Q1121=+0 ;OEVERFOER VRIDNING

14.5 AVKÄNNING TVÅ CIRKLAR (cykel 1411, DIN ISO G1411, software-option 17)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 1411 mäter centrumpunkterna för två hål eller tappar. Därefter beräknar styrsystemet vinkeln mellan huvudaxeln i bearbetningsplanet och linjen som förbinder de båda hålens eller tapparnas centrum. Styrsystemet kompenserar det beräknade värdet via funktionen grundvridning. Alternativt kan du kompensera den uppmätta snedställningen genom en vridning av rundbordet.

- 1 Styrsystemet positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik "Exekvera avkännarcyklar" till den programmerade mittpunkten **1**. Summan av **Q320**, **SET_UP** och radien för mätkulan beaktas vid avkänning i varje avkänningsriktning. Styrsystemet förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till den fastlagda avkänningsriktningen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mätthöjden och mäter genom avkänningarna (beroende på antalet avkänningar **Q423**) det första hålets respektive tappens mittpunkt
- 3 Därefter positionerar styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och sedan till den angivna centrumpunkten för det andra hålet eller den andra tappan **2**
- 4 Därefter förflyttar styrsystemet till den angivna mätthöjden och mäter genom avkänningarna (beroende på antalet avkänningar **Q423**) det andra hålets eller tappens mittpunkt
- 5 Slutligen positionerar styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden (beroende på **Q1125**) och lagrar den uppmätta vinkeln i följande Q-parameter:



Parameternummer	Betydelse
Q950 till Q952	Första uppmätta positionen i huvud-, komplement- och verktygsaxeln
Q953 till Q955	Andra uppmätta positionen i huvud-, komplement- och verktygsaxeln
Q964	Uppmätt vridningsvinkel i IP_CS
Q965	Uppmätt vridningsvinkel i vridbordets koordinatsystem
Q966 till Q967	Uppmätt första och andra diameter
Q980 till Q982	Första uppmätta avvikelserna för positionerna huvud-, komplement- och verktygsaxel
Q983 till Q985	Andra uppmätta avvikelserna för positionerna huvud-, komplement- och verktygsaxel
Q994	Uppmätt vinkelavvikelse i IP_CS
Q995	Uppmätt vinkelavvikelse i vridbordets koordinatsystem

Parameternummer	Betydelse
Q996 till Q997	Uppmätt avvikelse för första och andra diametern
Q183	Status för arbetsstycke (-1 = ej definierad/0 = god/1 = efterarbete/2 = avvisning)

Beakta vid programmeringen!



Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln. Den här avkännaraxeln måste vara lika med Z.

Justering med rotationsaxlarna kan endast utföras om den uppmätta rotationen kan korrigeras med en vridbordsaxel, varvid den första vridbordsaxel utgår från arbetsstycket.

Om **Q1121** inte är lika med 2 och **Q1126** inte är lika med 0 visas ett felmeddelande. Eftersom det är motsägelsefullt att justera rotationsaxeln men samtidigt aktivera grundvridningen.

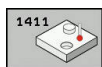
Avvikelserna representerar skillnaden mellan de uppmätta faktiska värdena och toleranscentrum, inte skillnaden mot börvärdet.

Om håldiametern är mindre än mätkulans diameter visas ett felmeddelande.

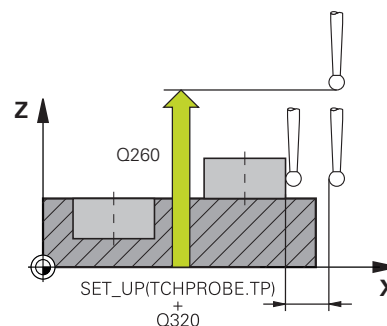
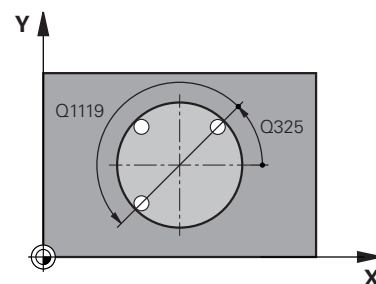
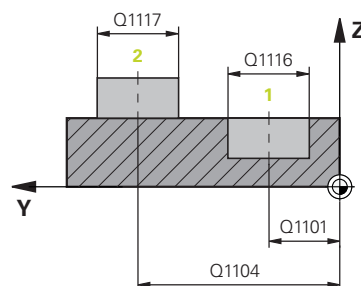
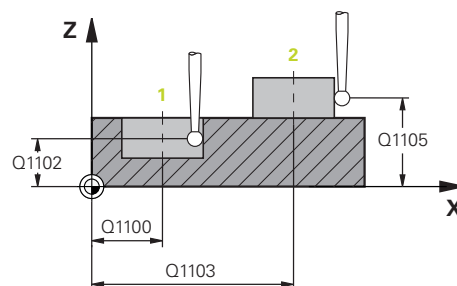
Om håldiametern är så liten att det programmerade säkerhetsavståndet inte kan bibehållas visas en dialogruta. Dialogrutan visar börvärdet, vilket motsvarar hålradien, kalibrerad radie för mätkulan och det möjliga säkerhetsavståndet. Du kan bekräfta den här dialogrutan med **NC start** eller avbryta den med en softkey.

Om du bekräftar med **NC start** minskar det aktiva säkerhetsavståndet endast för detta avkänningsobjekt till värdet som visas.

Cykelparametrar



- ▶ **Q1100 1.Börposition huvudaxel?** (absolut): Första avkänningspunktens börkoordinat för bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q1101 1.Börposition komplementaxel?** (absolut): Första avkänningspunktens börkoordinat för bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q1102 1.Börposition verktygsaxel?** (absolut): Första avkänningspunktens börkoordinat för bearbetningsplanets verktygsaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q1116 Diameter 1.position?** Diameter för det första hålet respektive den första tappen. Inmatningsområde 0 till 9999,9999
- ▶ **Q1103 2.Börposition huvudaxel?** (absolut): Andra avkänningspunktens börkoordinat för bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q1104 2.Börposition komplementaxel?** (absolut): Andra avkänningspunktens börkoordinat för bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q1105 2. Börposition verktygsaxel?** (absolut): Börkoordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets verktygsaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q1117 Diameter 2.position?** Diameter för det andra hålet respektive den andra tappen. Inmatningsområde 0 till 9999,9999
- ▶ **Q1115 Geometrityp (0-3)?**: Bestämmer avkänningsobjektets geometri
0: 1. Position=hål och andra Position=hål
1: 1. Position=tapp och andra Position=tapp
2: 1. Position=hål och andra Position=tapp
3: 1. Position=tapp och andra Position=hål
- ▶ **Q423 Antal avkänningar?** (absolut): Antal mätpunkter på diametern. Inmatningsområde 3 till 8
- ▶ **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och den första avkänningspunkten. Inmatningsområde -360,000 till 360,000



- ▶ **Q1119 Cirkel öppningsvinkel:** Vinkelområde där avkänningarna fördelas. Inmatningsområde -359,999 till +360
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (avkännartabellen) och endast vid avkänning av utgångspunkten i avkännaraxeln. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q1125 Förflyttning till säkerhetshöjd?:** Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
-1: Förflytta inte till säker höjd
0: Förflytta till säker höjd före och efter cykeln
1: Förflytta till säker höjd före och efter varje mätobjekt
2: Förflytta till säker höjd före och efter varje mätpunkt
- ▶ **Q309 Reaktion vid toleransfel?** Bestämmer om styrsystemet skall stoppa programexekveringen och presentera ett meddelande vid en konstaterad avvikelse:
0: Stoppa inte programexekveringen och presentera inte något meddelande vid överskriden tolerans
1: Stoppa programexekveringen och presentera ett meddelande vid överskriden tolerans
2: När den uppmätta ärkoordinaten befinner sig under börkoordinaten längs ytans normalvektor visar styrsystemet ett meddelande och stoppar programexekveringen. Det sker dock ingen felreaktion när det uppmätta värdet befinner sig i ett efterarbetsområde.
- ▶ **Q1126 Rikta upp rotationsaxlar?:** Positionera rotationsaxlar för tiltad bearbetning:
0: Bibehåll aktuell rotationsaxelposition
1: Positionera rotationsaxel automatiskt och infoga avkänningsspets (MOVE). Den relativa positionen mellan arbetsstycke och avkänningssystem förändras inte. Styrsystemet genomför en kompenseringsrörelse med linjärxlarna
2: Positionera rotationsaxlarna automatiskt utan att följa med avkänningsspetsen (TURN)
- ▶ **Q1120 Position för överföring?:** Fastställ vilken uppmätt ärposition som styrsystemet tar över som börposition i referenstabellen:
0: inget övertagande
1: övertagande av första mätpunkten
2: övertagande av andra mätpunkten
3: övertagande av genomsnittlig mätpunkt

Exempel

5 TCH PROBE 1410 AVKAENNING TVAA CIRKLAR	
Q1100=+0	;1.PUNKT HUVUDAXEL
Q1101=+0	;1.PUNKT KOMPL.AXEL
Q1102=+0	;1.PUNKT VKT-AXEL
Q1116=0	;DIAMETER 1
Q1103=+0	;2.PUNKT HUVUDAXEL
Q1104=+0	;2.PUNKT KOMPL.AXEL
Q1105=+0	;2.PUNKT VKT-AXEL
Q1117=+0	;DIAMETER 2
Q1115=0	;GEOMETRITYP
Q423=4	;ANTAL MAETPUNKTER
Q325=+0	;STARTVINKEL
Q1119=+360	;OEPPNINGSVINKEL
Q320=+0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+100	;SAEKERHETSHOEJD
Q1125=+2	;MODE SAEKER HOEJD
Q309=+0	;FELREAKTION
Q1126=+0	;RIKTA UPP ROT.AXLAR
Q1120=+0	;OVERFORINGSPOSITION
Q1121=+0	;OEVERFOER VRIDNING

- ▶ **Q1121 Överför vridning?**: Bestämmer om styrsystemet skall överta den uppmätta snedställningen som grundvridning:
 - 0**: ingen grundvridning
 - 1**: ange grundvridning: Här lagrar styrsystemet grundvridningen
 - 2**: utför rundbordsvridning: Det sker en inmatning i den aktuella **Offset**-kolumnen i utgångspunktstabellen

14.6 Grund för avkännarcykler 4xx

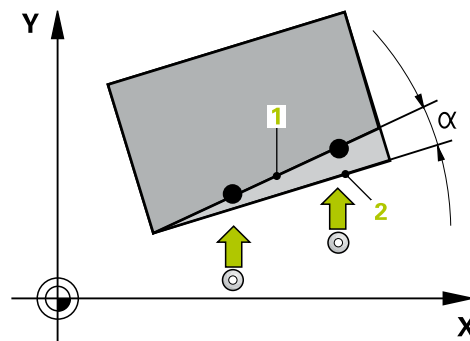
Likheter mellan avkännarcyklerna för uppmätning av arbetsstyckets snedställning

Vid cyklerna 400, 401 och 402 kan du via parameter **Q307**

Förinställning grundvridning bestämma om resultatet av mätningen skall korrigeras med en känd vinkel # (se bilden till höger). Därigenom kan du mäta upp grundvridningen mot en valfri rät linje **1** på arbetsstycket och ta hänsyn till förhållandet till den egentliga 0°-riktningen **2**.



Dessa cykler överensstämmer inte med 3D-Rot! I detta fall använder du cyklerna 14xx. **Ytterligare information:** "Grund för avkännarcykler 14xx", Sida 359

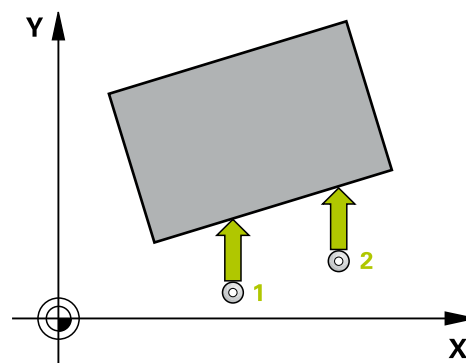


14.7 GRUNDVRIDNING (cykel 400, DIN/ISO: G400, software-option 17)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 400 beräknar arbetsstyckets snedställning genom mätning av två punkter som måste ligga på en rät linje. Styrsystemet kompenserar det uppmätta värdet via funktionen grundvridning.

- 1 Styrsystemet positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 353) till den programmerade avkänningspunkten **1**. Styrsystemet förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till den fastlagda förflytningsriktningen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
- 3 Sedan förflyttas avkännarsystemet till nästa avkänningspunkt **2** och utför den andra avkänningen
- 4 Styrsystemet positionerar avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och utför den uppmätta grundvridningen



Beakta vid programmeringen!



Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln. Styrsystemet återställer en tidigare aktiverad grundvridning vid cykelns början.

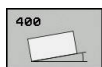
HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

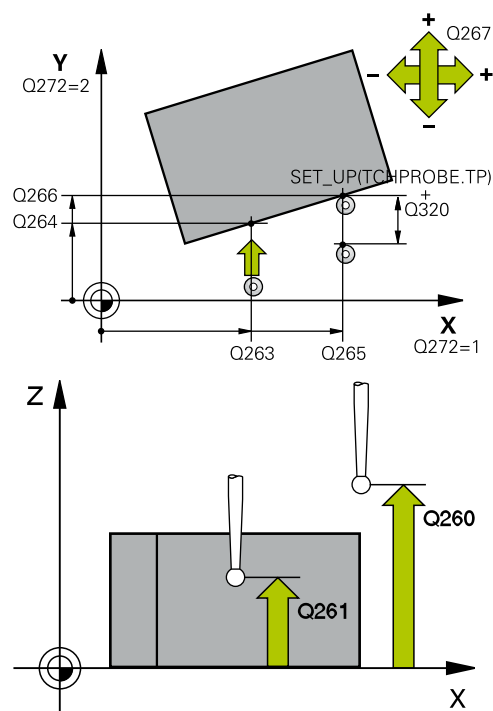
Vid utförande av avkännarcyklerna 400 till 499 får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcykler: cykel **7 NOLLPUNKT**, cykel **8 SPEGLING**, cykel **10 VRIDNING**, cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- Återställ koordinatomräkningarna före

Cykelparametrar



- ▶ **Q263 1:a mätpunkt i 1:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q264 1:a mätpunkt i 2:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q265 2:a mätpunkt i 1:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q266 2:a mätpunkt i 2:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q272 Mätaxel (1=1:a axel/2=2:a axel)?**: Axel i bearbetningsplanet, i vilken mätningen skall utföras:
1: Huvudaxel = Mätaxel
2: Komplementaxel = Mätaxel
- ▶ **Q267 Rörelseriktning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Riktning i vilken avkännarsystemet skall närma sig arbetsstycket:
-1: Negativ rörelseriktning
+1: Positiv rörelseriktning
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut):
Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätning skall utföras.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till SET_UP (tabellen för avkännarsystem).
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut):
Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden



Exempel

5 TCH PROBE 400 GRUNDVRIDNING	
Q263=+10	; 1:A PUNKT 1:A AXEL
Q264=+3,5	; 1:A PUNKT 2:A AXEL
Q265=+25	; 2. PUNKT 1. AXEL
Q266=+2	; 2. PUNKT 2. AXEL
Q272=+2	; MAETAXEL
Q267=+1	; ROERELSERIKTNING
Q261=-5	; MAETHOEJD
Q320=0	; SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	; SAEKERHETSHOEJD
Q301=0	; FLYTTA TILL S.HOEJD
Q307=0	; FOERINST GRUNDVRID.
Q305=0	; NUMMER I TABELL

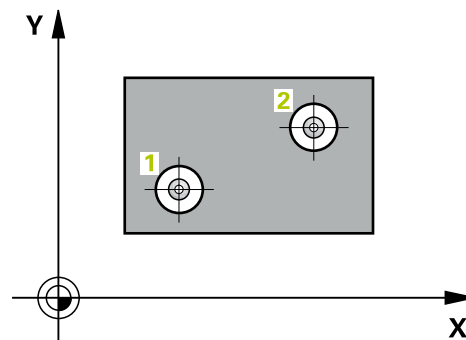
- ▶ **Q307 Förinställning vridvinkel** (absolut): Om snedställningen skall mätas i förhållande till en godtycklig linje istället för i förhållande till huvudaxeln, anges vinkeln till denna referenslinje. Styrsystemet beräknar då grundvridningen som differensen mellan det uppmätta värdet och vinkeln till referenslinjen. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Q305 Preset-nummer i tabell?**: Ange vilket nummer i utgångspunktstabellen som styrsystemet skall lagra den uppmätta grundvridningen i. Vid inmatning av Q305=0 lägger styrsystemet in den fastställda grundvridningen i ROT-menyn i driftsätt Manuell. Inmatningsområde 0 till 99999

14.8 GRUNDVRIDNING via två hål (Cykel 401, DIN/ISO: G401, software-option 17)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 401 mäter två håls centrumpunkter. Därefter beräknar styrsystemet vinkeln mellan bearbetningsplanets huvudaxel och centrumlinjen mellan hålen. Styrsystemet kompenserar det beräknade värdet via funktionen grundvridning. Alternativt kan du kompensera den uppmätta snedställningen genom en vridning av rundbordet.

- 1 Styrsystemet positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 353) till den angivna centrumpunkten för det första hålet **1**
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mätthöjden och mäter det första hålets centrum genom fyra avkänningar
- 3 Därefter positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och sedan till den angivna centrumpunkten för det andra hålet **2**
- 4 Styrsystemet förflyttar avkännarsystemet till den angivna mätthöjden och mäter det andra hålets centrum genom fyra avkänningar
- 5 Slutligen positionerar styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och utför den uppmätta grundvridningen



Beakta vid programmeringen!



Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Styrsystemet återställer en tidigare aktiverad grundvridning vid cykelns början.

När du vill kompensera snedställningen genom en rundbordsvridning, använder styrsystemet automatiskt följande rotationsaxlar:

- C vid verktygsaxel Z
- B vid verktygsaxel Y
- A vid verktygsaxel X

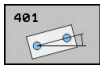
HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

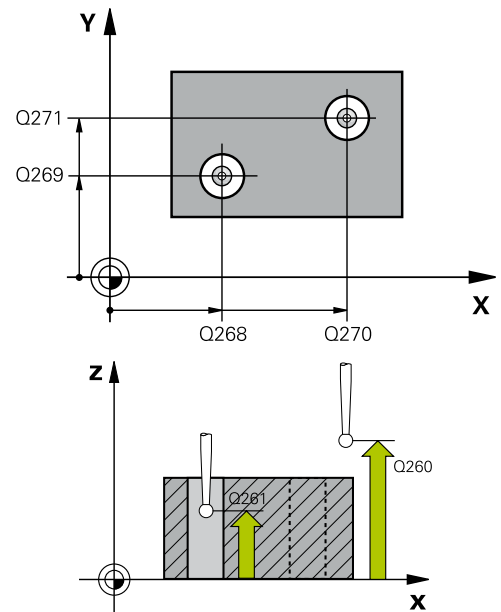
Vid utförande av avkännarcyklerna 400 till 499 får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcykler: cykel **7 NOLLPUNKT**, cykel **8 SPEGLING**, cykel **10 VRIDNING**, cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före

Cykelparametrar



- ▶ **Q268 1:a hål: Centrum i 1:a axeln?** (absolut):
Det första hålets mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q269 1:a hål: Centrum i 2:a axeln?** (absolut):
Det första hålets mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q270 2:a hål: Centrum i 1:a axeln?** (absolut):
Det andra hålets mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q271 2:a hål: Centrum i 2:a axeln?** (absolut):
Det andra hålets mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut):
Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätning skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut):
Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q307 Förinställning vridvinkel** (absolut): Om snedställningen skall mätas i förhållande till en godtycklig linje istället för i förhållande till huvudaxeln, anges vinkeln till denna referenslinje. Styrsystemet beräknar då grundvridningen som differensen mellan det uppmätta värdet och vinkeln till referenslinjen. Inmatningsområde -360,000 till 360,000



Exempel

5 TCH PROBE 401 ROT 2 HAAL	
Q268=-37	;1:A HAAL 1:A AXEL
Q269=+12	;1:A HAAL 2:A AXEL
Q270=+75	;2:A HAAL 1:A AXEL
Q271=+20	;2:A HAAL 2:A AXEL
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q307=0	;FOERINST GRUNDVRID.
Q305=0	;NUMMER I TABELL
Q402=0	;KOMPENSERING

- ▶ **Q305 Nummer i tabell?** Ange numret på en rad i utgångspunktstabellen. Från den här raden hämtar styrsystemet de aktuella uppgifterna: Inmatningsområde 0 till 99999
Q305 = 0: Rotationsaxeln nollställs i utgångspunktstabellens rad 0. Detta resulterar i en inmatning i **OFFSET**-kolumnen. (Exempel: Vid verktygsaxel Z sker en inmatning i **C_OFFS**). Dessutom tas alla andra värden (X, Y, Z, etc.) med från den för tillfället aktiva utgångspunkten till rad 0 i utgångspunktstabellen. Dessutom aktiveras utgångspunkten från rad 0.
Q305 > 0: Rotationsaxeln nollställs i den rad i utgångspunktstabellen som anges här. Detta resulterar i en inmatning i den aktuella **OFFSET**-kolumnen i utgångspunktstabellen. (Exempel: Vid verktygsaxel Z sker en inmatning i **C_OFFS**).
Q305 påverkas av följande parametrar:
Q337 = 0 och samtidigt **Q402 = 0:** En grundvridning sätts i den rad som anges i Q305. (Exempel: Vid verktygsaxel Z sker en inmatning i grundvridningen i kolumn **SPC**)
Q337 = 0 och samtidigt **Q402 = 1:** parameter Q305 är inte verksam
Q337 = 1 parameter Q305 fungerar på ovan beskrivna sätt
- ▶ **Q402 Grundvridning/uppriktning (0/1):**
 Bestämmer om styrsystemet skall sätta den uppmätta snedställningen som grundvridning eller rikta upp via en rundbordsvridning:
0: Sätt grundvridning: Här lagrar styrsystemet grundvridningen (exempel: vid verktygsaxel Z använder styrsystemet kolumnen **SPC**)
1: Utför rundbordsvridning: Det sker en inmatning i den aktuella **Offset**-kolumnen i utgångspunktstabellen (exempel: vid verktygsaxel Z använder styrsystemet kolumnen **C_Offs**), dessutom positioneras den aktuella axeln
- ▶ **Q337 Nollställ efter uppriktning?:**
 Bestämmer om styrsystemet skall sätta positionspresentationen för den aktuella axeln till 0 efter uppriktningen:
0: Efter uppriktningen sätts positionspresentationen inte till 0
1: Efter uppriktningen sätts positionspresentationen till 0 om du först har definierat **Q402=1**

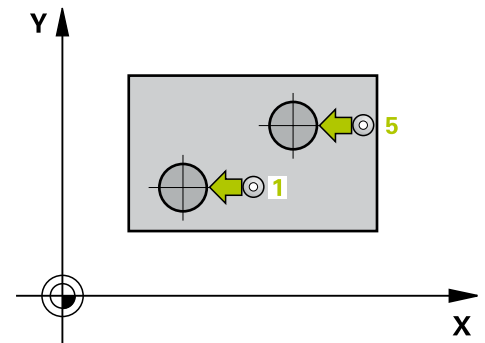
Q337=0 ;SAETT NOLL

14.9 GRUNDVRIDNING via två tappar (Cykel 402, DIN/ISO: G402, software-option 17)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 402 mäter centrumpunkterna för två tappar. Därefter beräknar MillPlus vinkeln mellan bearbetningsplanets huvudaxel och centrumlinjen mellan tapparna. Styrsystemet kompenserar det beräknade värdet via funktionen grundvridning. Alternativt kan du kompensera den uppmätta snedställningen genom en vridning av rundbordet.

- 1 Styrsystemet positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen FMAX) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 353) till avkänningspunkten **1** för den första tappen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna **mäthöjden 1** och mäter den första tappens centrum genom fyra avkänningar. Avkännarsystemet förflyttas på en cirkelbåge mellan de med 90° förskjutna avkänningspunkterna
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och positioneras till avkänningspunkten **5** på den andra tappen
- 4 Styrsystemet förflyttar avkännarsystemet till den angivna **mäthöjden 2** och mäter den andra tappens centrum genom fyra avkänningar
- 5 Slutligen positionerar styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och utför den uppmätta grundvridningen



Beakta vid programmeringen!

Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Styrsystemet återställer en tidigare aktiverad grundvridning vid cykelns början.

När du vill kompensera snedställningen genom en rundbordsvridning, använder styrsystemet automatiskt följande rotationsaxlar:

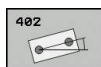
- C vid verktygsaxel Z
- B vid verktygsaxel Y
- A vid verktygsaxel X

HÄNVISNING**Varning kollisionsrisk!**

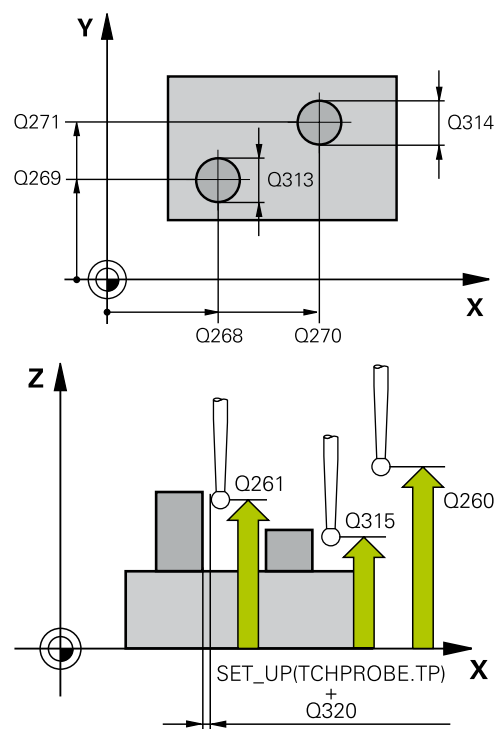
Vid utförande av avkännarcyklerna 400 till 499 får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: cykel **7 NOLLPUNKT**, cykel **8 SPEGLING**, cykel **10 VRIDNING**, cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före

Cykelparametrar



- ▶ **Q268 1:a tapp: Centrum i 1:a axeln?**
(absolut): Den första tappens mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q269 1:a tapp: Centrum i 2:a axeln?**
(absolut): Den första tappens mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q313 Diameter tapp 1?:** Ungefärlig diameter för den första tappen. Ange ett något för stort värde.
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q261 Mäthöjd tapp 1 i TS-axel?** (absolut): Koordinat för kulans centrum (= beröringspunkt) i avkännaraxeln på vilken mätningen av tapp 1 skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q270 2:a tapp: Centrum i 1:a axeln?**
(absolut): Den andra tappens mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q271 2:a tapp: Centrum i 2:a axeln?**
(absolut): Den andra tappens mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q314 Diameter tapp 2?:** Ungefärlig diameter för den andra tappen. Ange ett något för stort värde.
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q315 Mäthöjd tapp 2 i TS axel?** (absolut): Koordinat för kulans centrum (= beröringspunkt) i avkännaraxeln på vilken mätningen av tapp 2 skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (tabellen för avkännarsystem).
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
 - 0:** Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
 - 1:** Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden



Exempel

5 TCH PROBE 402 ROT VIA 2 TAPPAR	
Q268=-37	;1:A HAAL 1:A AXEL
Q269=+12	;1:A HAAL 2:A AXEL
Q313=60	;DIAMETER TAPP 1
Q261=-5	;MAETHOEJD TAPP 1
Q270=+75	;2:A HAAL 1:A AXEL
Q271=+20	;2:A HAAL 2:A AXEL
Q314=60	;DIAMETER TAPP 2
Q315=-5	;MAET.HOEJD TAPP 2
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0	;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q307=0	;FOERINST GRUNDVRID.
Q305=0	;NUMMER I TABELL
Q402=0	;KOMPENSERING
Q337=0	;SAETT NOLL

- ▶ **Q307 Förinställning vridvinkel** (absolut): Om snedställningen skall mätas i förhållande till en godtycklig linje istället för i förhållande till huvudaxeln, anges vinkeln till denna referenslinje. Styrsystemet beräknar då grundvridningen som differensen mellan det uppmätta värdet och vinkeln till referenslinjen. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?** Ange numret på en rad i utgångspunktstabellen. Från den här raden hämtar styrsystemet de aktuella uppgifterna: Inmatningsområde 0 till 99999
 - Q305 = 0:** Rotationsaxeln nollställs i utgångspunktstabellens rad 0. Detta resulterar i en inmatning i **OFFSET**-kolumnen. (Exempel: Vid verktygsaxel Z sker en inmatning i **C_OFFS**). Dessutom tas alla andra värden (X, Y, Z, etc.) med från den för tillfället aktiva utgångspunkten till rad 0 i utgångspunktstabellen. Dessutom aktiveras utgångspunkten från rad 0.
 - Q305 > 0:** Rotationsaxeln nollställs i den rad i utgångspunktstabellen som anges här. Detta resulterar i en inmatning i den aktuella **OFFSET**-kolumnen i utgångspunktstabellen. (Exempel: Vid verktygsaxel Z sker en inmatning i **C_OFFS**).
 - Q305 påverkas av följande parametrar:**
 - Q337 = 0 och samtidigt Q402 = 0:** En grundvridning sätts i den rad som anges i Q305. (Exempel: Vid verktygsaxel Z sker en inmatning i grundvridningen i kolumn **SPC**)
 - Q337 = 0 och samtidigt Q402 = 1:** parameter Q305 är inte verksam
 - Q337 = 1** parameter Q305 fungerar på ovan beskrivna sätt

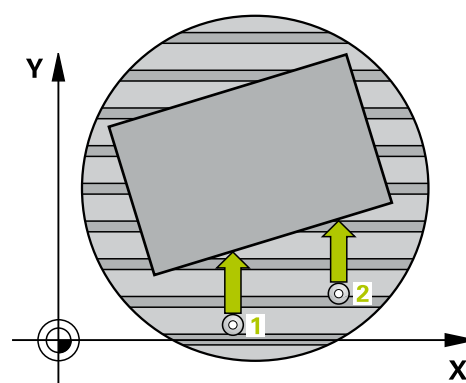
- ▶ **Q402 Grundvridning/uppriktning (0/1):**
Bestämmer om styrsystemet skall sätta den uppmätta snedställningen som grundvridning eller rikta upp via en rundbordsvridning:
0: Sätt grundvridning: Här lagrar styrsystemet grundvridningen (exempel: vid verktygsaxel Z använder styrsystemet kolumnen **SPC**)
1: Utför rundbordsvridning: Det sker en inmatning i den aktuella **Offset**-kolumnen i utgångspunktstabellen (exempel: vid verktygsaxel Z använder styrsystemet kolumnen **C_Offs**), dessutom positioneras den aktuella axeln
- ▶ **Q337 Nollställ efter uppriktning?:**
Bestämmer om styrsystemet skall sätta positionspresentationen för den aktuella axeln till 0 efter uppriktningen:
0: Efter uppriktningen sätts positionspresentationen inte till 0
1: Efter uppriktningen sätts positionspresentationen till 0 om du först har definierat **Q402=1**

14.10 GRUNDVRIDNING kompensering via rotationsaxel (Cykel 403, DIN/ISO: G403, software-option 17)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 403 beräknar arbetsstyckets snedställning genom mätning av två punkter som måste ligga på en rät linje. Styrsystemet kompenserar för den beräknade snedställningen av arbetsstycket genom vridning av A-, B- eller C-axeln. Arbetsstycket kan vara uppspänt på ett godtyckligt ställe på rundbordet.

- 1 Styrsystemet positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 353) till den programmerade avkänningspunkten **1**. Styrsystemet förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till den fastlagda förflytningsriktningen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
- 3 Sedan förflyttas avkännarsystemet till nästa avkänningspunkt **2** och utför den andra avkänningen
- 4 Styrsystemet positionerar avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och roterar den i cykeln definierade rotationsaxeln till det beräknade värdet. Du kan bestämma om styrsystemet ska sätta den beräknade vridningsvinkeln till 0 i utgångspunktstabellen eller i nollpunktstabellen.



Beakta vid programmeringen!

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

När styrsystemet positionerar rotationsaxeln automatiskt kan detta leda till en kollision.

- Beakta möjliga kollisioner mellan eventuella element som har placerats på bordet och verktyget
- Välj en säkert höjd så att inga kollisioner kan inträffa

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

När du anger värdet 0 i parameter Q312 Axel för kompenseringsrörelse? utläser cykeln själv vilken rotationsaxel som skall riktas upp (rekommenderad inställning). Beroende på avkänningspunkternas ordningsföljd fastställs då en vinkel. Den beräknade vinkeln pekar från den första mot den andra avkänningspunkten. När du väljer A-, B- eller C-axeln som axel för kompenseringsrörelse i parameter Q312, utläser cykeln vinkeln oberoende av avkänningspunkternas ordningsföljd. Den beräknade vinkeln ligger inom området -90 till +90°.

- Kontrollera rotationsaxelns placering efter uppriktningen

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

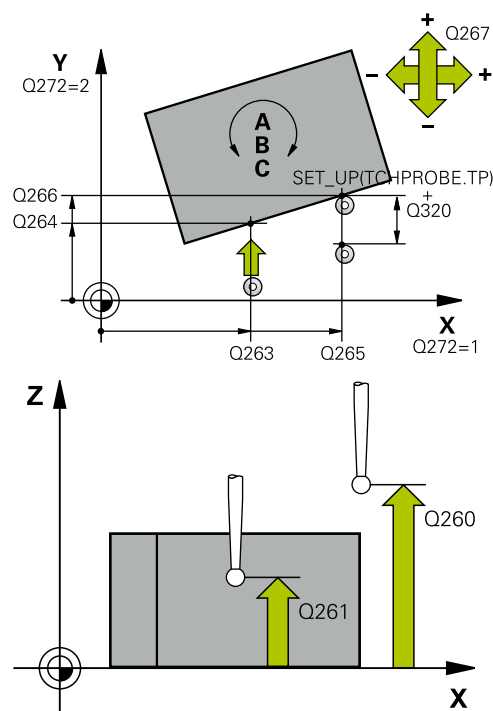
Vid utförande av avkännarcyklerna 400 till 499 får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: cykel **7 NOLLPUNKT**, cykel **8 SPEGLING**, cykel **10 VRIDNING**, cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- Återställ koordinatomräkningarna före

Cykelparametrar



- ▶ **Q263 1:a mätpunkt i 1:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q264 1:a mätpunkt i 2:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q265 2:a mätpunkt i 1:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q266 2:a mätpunkt i 2:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q272 Mätaxel (1/2/3, 1=huvudaxel)?**: Axel som mätningen skall utföras i:
1: Huvudaxel = Mätaxel
2: Komplementaxel = Mätaxel
3: Avkännaraxel = Mätaxel
- ▶ **Q267 Rörelseriktning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Riktning i vilken avkännarsystemet skall närma sig arbetsstycket:
-1: Negativ rörelseriktning
+1: Positiv rörelseriktning
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut):
Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätning skall utföras.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till SET_UP (tabellen för avkännarsystem).
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut):
Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden



Exempel

5 TCH PROBE 403 ROT VIA VRID-AXEL	
Q263=+0	;1:A PUNKT 1:A AXEL
Q264=+0	;1:A PUNKT 2:A AXEL
Q265=+20	;2. PUNKT 1. AXEL
Q266=+30	;2. PUNKT 2. AXEL
Q272=1	;MAETAXEL
Q267=-1	;ROERELSERIKTNING
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0	;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q312=0	;KOMPENSERINGSAXEL
Q337=0	;SAETT NOLL
Q305=1	;NUMMER I TABELL
Q303=+1	;OEVERFOER MEATVAERDE
Q380=+90	;REFERENSVINKEL

- ▶ **Q312 Axel för kompenseringsrörelse?:** Definierar med vilken rotationsaxel styrsystemet skall kompensera den uppmätta snedställningen:
 - 0:** Automatikmode – styrsystemet fastställer vilken rotationsaxel som skall riktas upp med ledning av den aktiva kinematiken. I automatikmode kommer den första bordsaxeln (utgående från arbetsstycket) att användas som kompenseringsaxel. Rekommenderad inställning!
 - 4:** Kompensera snedställningen med rotationsaxel A
 - 5:** Kompensera snedställningen med rotationsaxel B
 - 6:** Kompensera snedställningen med rotationsaxel C
- ▶ **Q337 Nollställ efter uppriktning?:** Bestämmer om styrsystemet skall sätta vinkeln till 0 i den uppriktade rotationsaxeln i presettabellen resp. i nollpunktstabellen efter uppriktning.
 - 0:** Ställ inte in rotationsaxelns vinkel till noll efter uppriktning
 - 1:** Ställ in rotationsaxelns vinkel till noll efter uppriktning
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?** Ange nummer i utgångspunktstabellen där styrsystemet ska mata in grundvridningen. Inmatningsområde 0 till 99999
 - Q305 = 0:** Rotationsaxeln nollställs i utgångspunktstabellens rad nummer 0. Det sker en inmatning i **OFFSET**-kolumnen. Dessutom tas alla andra värden (X, Y, Z, etc.) med från den för tillfället aktiva utgångspunkten till rad 0 i utgångspunktstabellen. Dessutom aktiveras utgångspunkten från rad 0.
 - Q305 > 0:** Rad i utgångspunktstabellen som styrsystemet skall nollställa rotationsaxeln i. Det sker en inmatning i den aktuella **OFFSET**-kolumnen i utgångspunktstabellen.

Q305 påverkas av följande parametrar:

 - Q337 = 0** Parameter Q305 är inte verksam
 - Q337 = 1** Parameter Q305 fungerar på ovan beskrivna sätt
 - Q312 = 0:** Parameter Q305 fungerar på ovan beskrivna sätt
 - Q312 > 0:** Inmatning i Q305 ignoreras. Det sker en inmatning i den aktuella **OFFSET**-kolumnen i den rad i utgångspunktstabellen som är aktiv vid cykelanropet

- ▶ **Q303 Överföring mätvärde (0,1)?**: Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i utgångspunktstabellen eller i preset-tabellen:
0: Skriv in den uppmätta utgångspunkten som nollpunktsförskjutning i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
1: Skriv in den uppmätta utgångspunktstabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- ▶ **Q380 Utgångsvinkel huvudaxel?**: Vinkel som styrsystemet skall rikta upp den uppmätta räta linjen till. Endast verksam när rotationsaxel = automatikmode eller C är vald (Q312 = 0 eller 6). Inmatningsområde -360,000 till 360,000

14.11 INSTÄLLNING GRUNDVRIDNING (Cykel 404, DIN/ISO: G404, software-option 17)

Cykelförlopp

Med avkännarcykel 404 kan du automatiskt ställa in en godtycklig grundvridning eller spara i utgångspunktstabellen under programexekveringen. Du kan även använda cykel 404 när du vill återställa en aktiv grundvridning.

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

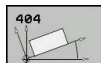
Vid utförande av avkännarcyklerna 400 till 499 får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: cykel **7 NOLLPUNKT**, cykel **8 SPEGLING**, cykel **10 VRIDNING**, cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före

Exempel

5 TCH PROBE 404 SAETT GRUNDVRIDNING	
Q307=+0	;FOERINST GRUNDVRID.
Q305=-1	;NUMMER I TABELL

Cykelparametrar



- ▶ **Q307 Förinställning vridvinkel:** Vinkelvärde som grundvridningen skall ställas in med. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Q305 Preset-nummer i tabell?:** Ange vilket nummer i utgångspunktstabellen som styrsystemet skall lagra den uppmätta grundvridningen i. Inmatningsområde -1 till 99999. Vid inmatning av Q305=0 eller Q305=-1, lägger styrsystemet dessutom in den uppmätta grundvridningen i grundvridningsmenyn (**Avkänning Rot**) i driftsätt **Manuell drift**.
-1 = Skriv över och aktivera aktiv utgångspunkt
0 = Kopiera aktiv utgångspunkt på utgångspunktsrad 0, skriv grundvridning på utgångspunktsrad 0 och aktivera utgångspunkt 0
>1 = Spara grundvridningen i den angivna utgångspunkten. Utgångspunkten aktiveras inte

14.12 Uppriktning av ett arbetsstycke via C-axeln (Cykel 405, DIN/ISO: G405, Software-Option 17)

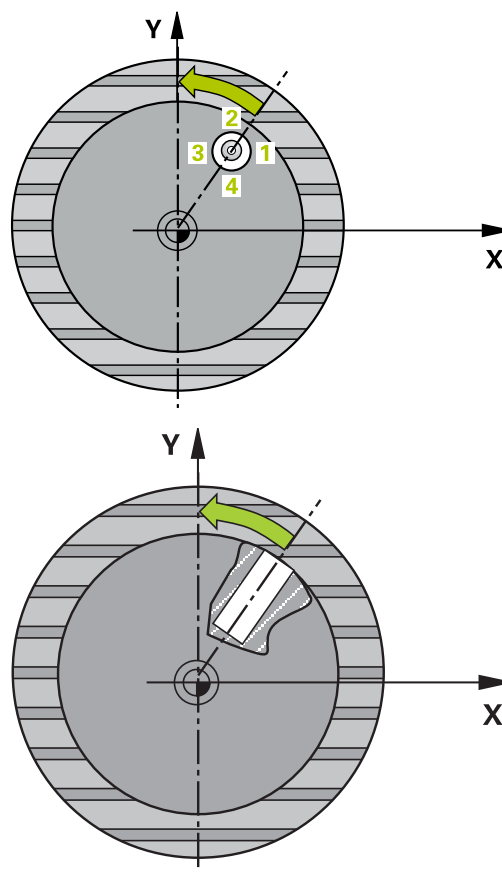
Cykelförlopp

Med avkännarcykel 405 mäter du

- vinkeloffset mellan det aktiva koordinatsystemets positiva Y-axel och ett håls centrumlinje eller
- vinkeloffset mellan ett hålcentrums börposition och ärposition

Den uppmätta vinkelförskjutningen kompenseras av styrsystemet genom vridning av C-axeln. Arbetsstycket kan vara uppspant på ett godtyckligt ställe på rundbordet, hålets Y-koordinat måste dock vara positiv. Om du mäter hålets vinkeloffset med avkännaraxel Y (hålet i horisontellt läge), kan det vara nödvändigt att upprepa cykeln flera gånger eftersom mätstrategin ger en onoggrannhet på ca 1 % vad beträffar snedställningen.

- 1 Styrssystemet positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 353) till avkänningspunkten **1**. Styrssystemet beräknar avkänningspunkten med hjälp av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumnen **SET_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). Styrssystemet bestämmer automatiskt avkänningsriktningen med ledning av den programmerade startvinkeln
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet på en cirkelbåge, antingen på mät höjden eller på säkerhetshöjden, till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen
- 4 Styrssystemet positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen samt positionerar avkännarsystemet till det uppmätta hålets centrum
- 5 Slutligen positionerar styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och riktar upp arbetsstycket genom vridning av rundbordet. Styrssystemet vrider då rundbordet så att hålets centrumpunkt ligger i den positiva Y-axelns riktning efter kompenseringen, eller i börpositionen för hålets centrum – både vid vertikal och vid horisontell avkännaraxel. Den uppmätta vinkelförskjutningen står dessutom till förfogande i parameter Q150



Beakta vid programmeringen!



- Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln
- Ju mindre vinkelsteg du programmerar, desto mindre noggrann blir styrsystemets beräkning av cirkelns mittpunkt. Minsta inmatningsvärde: 5°

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Om fickans mått och säkerhetsavståndet inte tillåter en förpositionering i närheten av avkänningspunkten utför styrsystemet alltid avkänningen utifrån fickans centrum. Då förflyttas avkännarsystemet inte till säkerhetshöjden mellan de fyra avkänningspunkterna.

- I fickan/hålet får inget material vara kvar
- För att undvika kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket anger du en något för **liten** bördiameter för fickan (hålet).

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

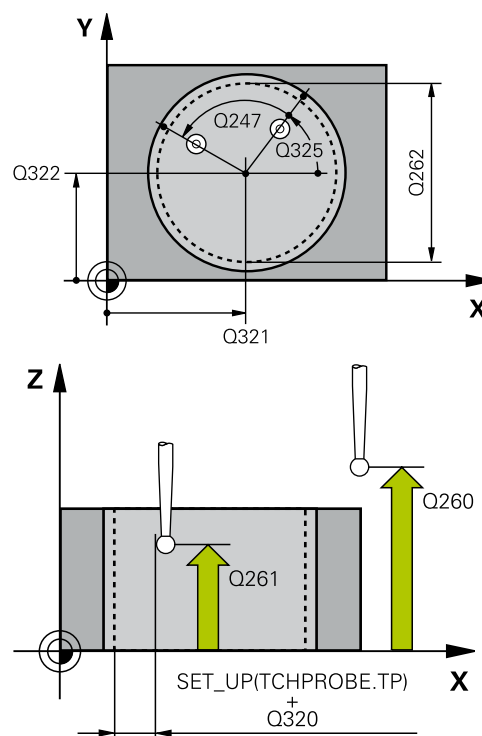
Vid utförande av avkännarcyklerna 400 till 499 får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcykler: cykel **7 NOLLPUNKT**, cykel **8 SPEGLING**, cykel **10 VRIDNING**, cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- Återställ koordinatomräkningarna före

Cykelparametrar



- ▶ **Q321 CENTRUM 1. AXEL ?** (absolut): Hålets mitt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q322 CENTRUM 2. AXEL ?** (absolut): Hålets mitt i bearbetningsplanets komplementaxel. Om du programmerar $Q322 = 0$ så kommer styrsystemet att rikta in hålets centrum i den positiva Y-axelns riktning, om du inte anger 0 i $Q322$ så kommer styrsystemet att rikta in hålets centrum till börpositionen (vinkel till hålets centrum). Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominell diameter?**: Cirkelfickans (hålets) ungefärliga diameter. Ange ett något för litet värde. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och den första avkänningspunkten. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Q247 VINKELSTEG ?** Vinkel mellan två mätpunkter, vinkelstegets förtecken bestämmer rotationsriktningen (- = medurs) som avkännarsystemet förflyttas till nästa mätpunkt med. Om du vill mäta upp cirkelbågar programmerar du ett vinkelsteg som är mindre än 90° . Inmatningsområde -120,000 till 120,000
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätning skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. $Q320$ adderas till **SET_UP** (tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

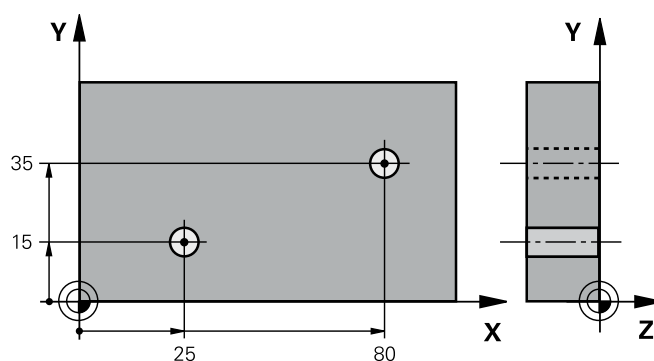


Exempel

5 TCH PROBE 405 ROT VIA C-AXEL	
Q321=+50	;CENTRUM 1. AXEL
Q322=+50	;CENTRUM 2. AXEL
Q262=10	;NOMINELL DIAMETER
Q325=+0	;STARTVINKEL
Q247=90	;VINKELSTEG
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0	;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q337=0	;SAETT NOLL

- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
 - 0**: Förflyttning mellan mätpunkterna på mätthöjden
 - 1**: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Q337 Nollställ efter uppriktning?**:
 - 0**: Sätt positionspresentationen i C-axeln till 0 **C_Offset** skriv till den aktiva raden i nollpunktstabellen
 - >0**: Skriv uppmätt vinkeloffset i nollpunktstabellen. Radnummer = värde från Q337. Om en C-förskjutning redan har skrivits in i nollpunktstabellen adderar styrsystemet den uppmätta vinkelförskjutningen med korrekt förtecken

14.13 Exempel: Uppmätning av grundvridning via två hål



0 BEGIN P GM CYC401 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 401 ROT 2 HAAL		
Q268=+25	;1:A HAAL 1:A AXEL	Det 1:a hålets centrumpunkt: X-koordinat
Q269=+15	;1:A HAAL 2:A AXEL	Det 1:a hålets centrumpunkt: Y-koordinat
Q270=+80	;2:A HAAL 1:A AXEL	Det 2:a hålets centrumpunkt: X-koordinat
Q271=+35	;2:A HAAL 2:A AXEL	Det 2:a hålets centrumpunkt: Y-koordinat
Q261=-5	;MAETHOEJD	Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken mätning skall utföras
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD	Höjd på vilken avkännarsystemet kan förflyttas utan kollisionsrisk
Q307=+0	;FOERINST GRUNDVRID.	Vinkel till utgångslinjen
Q305=0	;NUMMER I TABELL	
Q402=1	;KOMPENSERING	Kompensera snedställning genom rundbordsvridning
Q337=1	;SAETT NOLL	Nollställ positionsvärdet efter uppriktningen
3 CALL PGM 35K47		
4 END PGM CYC401 MM		

15

**Avkännarcykler:
Automatisk
uppmätning av
utgångspunkt**

15.1 Grunder

Översikt

Styrsystemet erbjuder tolv cykler med vilka du kan ställa in utgångspunkten automatiskt eller behandla på följande sätt:

- Sätt det uppmätta värdet direkt som positionsvärde
- Skriv det uppmätta värdet till utgångspunktstabellen
- Skriv uppmätta värden i en nollpunktstabel

Softkey	Cykel	Sida
	408 UTGPKT SPÅRCENTRUM Uppmätning av ett spårs bredd, inställning av utgångspunkten till spårets centrum	405
	409 UTGPKT CENTURM KAM Uppmätning av en utvändig kam, inställning av utgångspunkten till kammens centrum	409
	410 UTGPKT INV. REKTANGEL Invändig mätning av en rektangels längd och bredd, inställning av rektangelns centrum som utgångspunkt	413
	411 UTGPKT UTV. REKTANGEL Utvändig mätning av en rektangels längd och bredd, inställning av rektangelns centrum som utgångspunkt	417
	412 UTG.PUNKT INVÄNDIG CIRKEL Invändig mätning av fyra godtyckliga punkter på en cirkel, inställning av cirkelcentrum som utgångspunkt	421
	413 UTGPKT UTV. CIRKEL Utvändig mätning av fyra godtyckliga punkter på en cirkel, inställning av cirkelcentrum som utgångspunkt	426
	414 UTGPKT UTV. HÖRN Utvändig mätning av två räta linjer, inställning av linjernas skärningspunkt som utgångspunkt	431
	415 UTGPKT INV. HÖRN Invändig mätning av två räta linjer, inställning av linjernas skärningspunkt som utgångspunkt	436

Softkey	Cykel	Sida
	416 UTGPKT HÅLCIRKEL CC (2:a softkeyraden) Mätning av tre olika hål på hålcirkeln, inställning av hålcirkelcentrum som utgångspunkt	441
	417 UTG.PUNKT I TS-AXEL (2:a softkeyraden) Mätning av en godtycklig position i avkännaraxeln och inställning som utgångspunkt	446
	418 UTG.PKT VIA 4 HÅL (2:a softkeyraden) Korsvis mätning av 4 hål, inställning av linjernas skärningspunkt som utgångspunkt	448
	419 UTG.PUNKT I EN AXEL (2:a softkeyraden) Mätning av en godtycklig position i en valbar axel och inställning som utgångspunkt	453



Styrsystemet måste vara förberett av maskintillverkaren för användning av 3D-avkännarsystemet.

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

beroende på inställningen av den valfria maskinparametern **CfgPresetSettings** (nr 204600) kontrolleras vid avkänningen om rotationsaxelns position överensstämmer med tiltvinkeln **3D ROT**. Om så inte är fallet visar styrsystemet ett felmeddelande.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Vid utförande av avkännarcyklerna 400 till 499 får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcykler: cykel **7 NOLLPUNKT**, cykel **8 SPEGLING**, cykel **10 VRIDNING**, cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före

Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt



Man får även exekvera avkännarcyklerna 408 till 419 vid aktiv rotation (grundvridning eller cykel 10).

Utgångspunkt och avkännaraxel

Styrsystemet ställer in utgångspunkten i det bearbetningsplan som du har definierat via avkännaraxeln i sitt mätprogram

Aktiv avkännaraxel	Inställning av utgångspunkt i
Z	X och Y
Y	Z och X
X	Y och Z

Lagra beräknad utgångspunkt

Vid alla cykler för inställning av utgångspunkten kan du via inmatningsparameter Q303 och Q305 fastlägga hur styrsystemet skall lagra den beräknade utgångspunkten:

- **Q305 = 0, Q303 = 1:**
Den aktiva utgångspunkten kopieras till rad 0 och aktiverar rad 0. Därvid tas enkla transformatorer bort
- **Q305 ej lika med 0, Q303 = 0:**
Resultatet skrivs i nollpunktstabellen rad **Q305. Aktivera nollpunkten via cykel 7 i NC-programmet**
- **Q305 ej lika med 0, Q303 = 1:**
Resultatet skrivs i utgångspunktstabellen rad **Q305**. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-koordinater). **Aktivera utgångspunkten via cykel 247 i NC-programmet**
- **Q305 ej lika med 0, Q303 = -1**



Denna kombination kan endast uppstå om man

- läser in NC-programmet med cyklerna 410 till 418, som har skapats i en TNC 4xx
- läser in NC-programmet med cyklerna 410 till 418, som har skapats i en iTNC 530 med äldre programvara
- inte medvetet har definierat mätvärdesöverföringen via parameter Q303 vid definition av cykeln

I sådana fall visar styrsystemet ett felmeddelande eftersom hela hanteringen i kombination med nollpunktstabeller som utgår från REF har ändrats och du måste fastlägga en definierad mätvärdesöverföring via parameter Q303.

Mätresultat i Q-parametrar

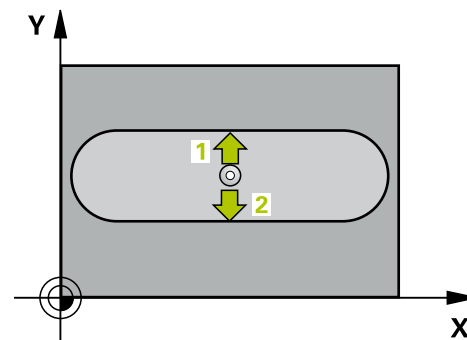
Styrsystemet lägger in mätresultatet från respektive avkänningscykel i de globalt verksamma Q-parametrarna Q150 till Q160. Du kan använda den här parametern i ditt NC-program. Beakta tabellen med mätresultat som finns listad vid varje cykelbeskrivning.

15.2 UTGÅNGSPUNKT MITT SPÅR (cykel 408, DIN/ISO: G408, software-option 17)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 408 mäter ett spårs centrumpunkt och ställer in utgångspunkten till den här centrumpunkten. Eventuellt kan styrsystemet också skriva centrumpunkten i en nollpunktstabell eller en utgångspunktstabell.

- 1 Styrssystemet positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 353) till avkänningspunkten **1**. Styrssystemet beräknar avkänningspunkten med hjälp av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumnen **SET_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet antingen axelparallellt på mät höjden eller linjärt på säkerhetshöjden till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen
- 4 Slutligen positionerar styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 404) och lagrar ärvärdena i de nedan angivna Q-parametrarna
- 5 Om så önskas mäter sedan styrsystemet även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning



Parameternummer	Betydelse
Q166	Ärvärde uppmätt spårbredd
Q157	Ärvärde läge centrumpunkt

Beakta vid programmeringen!**HÄNVISNING****Varning kollisionrisk!**

Vid utförande av avkännarcyklerna 400 till 499 får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

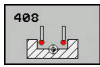
- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcykler: cykel **7 NOLLPUNKT**, cykel **8 SPEGLING**, cykel **10 VRIDNING**, cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före

HÄNVISNING**Varning kollisionrisk!**

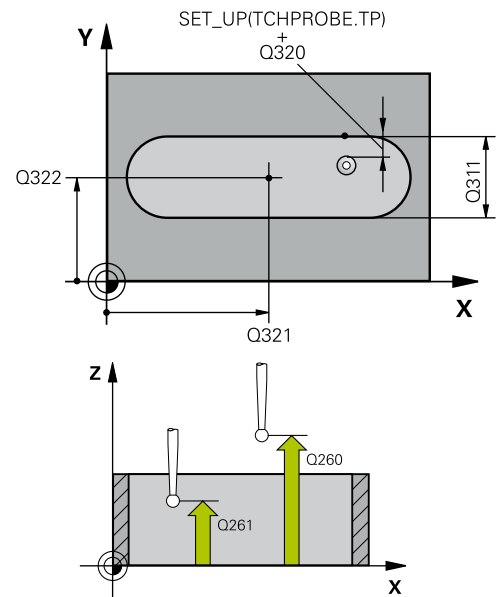
För att undvika kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket anger man en något för **liten** spårbredd. Om spårets bredd och säkerhetsavståndet inte tillåter en förpositionering i närheten av avkänningspunkten kommer styrsystemet alltid att utföra avkänningen utifrån spårets centrum. Då förflyttas avkännarsystemet inte till säkerhetshöjden mellan de båda avkänningspunkterna.

- ▶ Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln

Cykelparametrar



- ▶ **Q321 CENTRUM 1. AXEL ?** (absolut): Spårets centrum i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q322 CENTRUM 2. AXEL ?** (absolut): Spårets centrum i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q311 Spårets bredd?** (inkrementellt): Spårets bredd oberoende av spårets läge i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q272 Mätaxel (1=1:a axel/2=2:a axel)?**: Axel i bearbetningsplanet, i vilken mätningen skall utföras:
1: Huvudaxel = Mätaxel
2: Komplementaxel = Mätaxel
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätning skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?**: Ange radnumret i utgångspunktstabellen/nollpunktstabellen som styrsystemet skall spara mittpunktens koordinater i – inmatningsområde 0 till 9999. Beroende på **Q303** skriver styrsystemet in uppgiften i utgångspunktstabellen eller i nollpunktstabellen: Om **Q303 = 1** beskriver styrsystemet utgångspunktstabellen. När en ändring utförs i den aktiva utgångspunkten blir ändringen omedelbart verksam. Annars sker en inmatning i respektive rad i utgångspunktstabellen utan automatisk aktivering
Om **Q303 = 0** beskriver styrsystemet nollpunktstabellen. Nollpunkten aktiveras inte automatiskt
- ▶ **Q405 Ny utgångspunkt?** (absolut): Koordinat i mätaxeln som styrsystemet skall ändra det uppmätta spårets centrum till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



Exempel

5 TCH PROBE 408 UTGPKT SPARCENTRUM	
Q321=+50	;CENTRUM 1. AXEL
Q322=+50	;CENTRUM 2. AXEL
Q311=25	;SPAARBREDD
Q272=1	;MAETAXEL
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0	;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q305=10	;NUMMER I TABELL
Q405=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q303=+1	;OEVERFOER MEATVAERDE
Q381=1	;AVKAENNING TS-AXEL
Q382=+85	;1:A KO. FOER TS-AXEL
Q383=+50	;2:A KO. FOER TS-AXEL
Q384=+0	;3:E KO. FOER TS-AXEL
Q333=+1	;UTGAANGSPUNKT

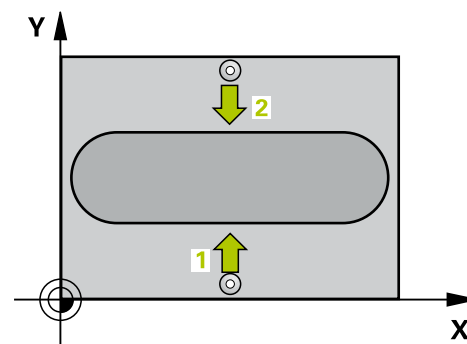
- ▶ **Q303 Överföring mätvärde (0,1)?**: Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i utgångspunktstabellen eller i preset-tabellen:
0: Skriv in den uppmätta utgångspunkten som nollpunktsförskjutning i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
1: Skriv in den uppmätta utgångspunktstabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Avkänning i TS-axel? (0/1)**: Bestämmer om styrsystemet även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln
- ▶ **Q382 Avkänning TS-axel: Koord axel 1?** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q383 Avkänning TS-axel: Koord axel 2?** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q384 Avkänning TS-axel: Koord axel 3?** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q333 Ny utgångspunkt i TS-axel?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln som styrsystemet skall ändra den uppmätta utgångspunkten till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

15.3 UTGÅNGSPUNKT KAMCENTRUM (cykel 409, DIN/ISO: G409, software-option 17)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 409 mäter en kams centrumpunkt och ställer in utgångspunkten till den här centrumpunkten. Eventuellt kan styrsystemet också skriva centrumpunkten i en nollpunktstabell eller en utgångspunktstabell.

- 1 Styrsystemet positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 353) till avkänningspunkten **1**. Styrsystemet beräknar avkänningspunkten med hjälp av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumnen **SET_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mätthöjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
- 3 Sedan förflyttas avkännarsystemet till nästa avkänningspunkt på säkerhetshöjden **2** och utför den andra avkänningen
- 4 Slutligen positionerar styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 404) och lagrar ärvärdena i de nedan angivna Q-parametrarna
- 5 Om så önskas mäter sedan styrsystemet även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning



Parameternummer	Betydelse
Q166	Ärvärde uppmätt kambredd
Q157	Ärvärde läge centrumpunkt

Beakta vid programmeringen!**HÄNVISNING****Varning kollisionrisk!**

Vid utförande av avkännarcyklerna 400 till 499 får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

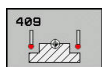
- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: cykel **7 NOLLPUNKT**, cykel **8 SPEGLING**, cykel **10 VRIDNING**, cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före

HÄNVISNING**Varning kollisionrisk!**

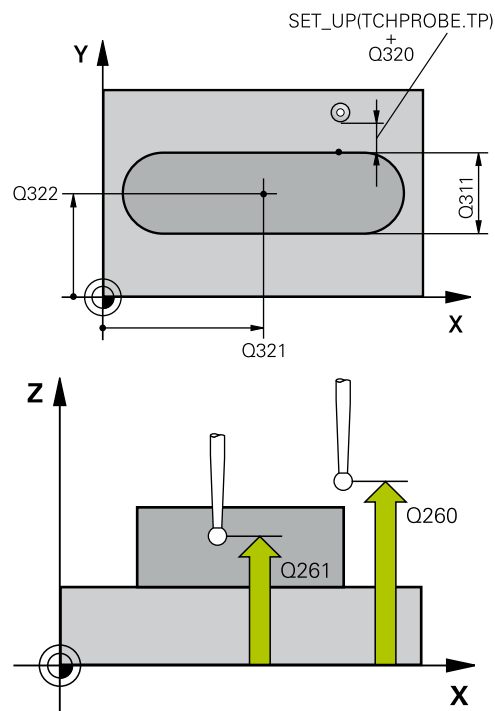
För att undvika kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket skall man ange en kambredd som är något för **stor**.

- ▶ Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln

Cykelparametrar



- ▶ **Q321 CENTRUM 1. AXEL ?** (absolut): Kammens centrum i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q322 CENTRUM 2. AXEL ?** (absolut): Kammens centrum i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q311 Kambredd?** (inkrementellt): Kammens bredd oberoende av läget i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q272 Mätaxel (1=1:a axel/2=2:a axel)?**: Axel i bearbetningsplanet, i vilken mätningen skall utföras:
 1: Huvudaxel = Mätaxel
 2: Komplementaxel = Mätaxel
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätning skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till SET_UP (tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?**: Ange radnumret i utgångspunktstabellen/nollpunktstabellen som styrsystemet skall spara mittpunktens koordinater i – inmatningsområde 0 till 9999. Beroende på **Q303** skriver styrsystemet in uppgiften i utgångspunktstabellen eller i nollpunktstabellen: Om **Q303 = 1** beskriver styrsystemet utgångspunktstabellen. När en ändring utförs i den aktiva utgångspunkten blir ändringen omedelbart verksam. Annars sker en inmatning i respektive rad i utgångspunktstabellen utan automatisk aktivering
 Om **Q303 = 0** beskriver styrsystemet nollpunktstabellen. Nollpunkten aktiveras inte automatiskt



Exempel

5 TCH PROBE 409 UTGPKT. CENTRUM KAM	
Q321=+50	;CENTRUM 1. AXEL
Q322=+50	;CENTRUM 2. AXEL
Q311=25	;KAMBREDD
Q272=1	;MAETAXEL
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q305=10	;NUMMER I TABELL
Q405=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q303=+1	;OEVERFOER MEATVAERDE
Q381=1	;AVKAENNING TS-AXEL
Q382=+85	;1:A KO. FOER TS-AXEL

- ▶ **Q405 Ny utgångspunkt?** (absolut): Koordinat i mätaxeln som styrsystemet skall ändra den uppmätta kammens centrum till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q303 Överföring mätvärde (0,1)?**: Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i utgångspunktstabellen eller i preset-tabellen:
0: Skriv in den uppmätta utgångspunkten som nollpunktsförskjutning i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
1: Skriv in den uppmätta utgångspunktstabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Avkänning i TS-axel? (0/1)**: Bestämmer om styrsystemet även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln
- ▶ **Q382 Avkänning TS-axel: Koord axel 1?** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q383 Avkänning TS-axel: Koord axel 2?** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q384 Avkänning TS-axel: Koord axel 3?** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q333 Ny utgångspunkt i TS-axel?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln som styrsystemet skall ändra den uppmätta utgångspunkten till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

Q383=+50 ;2:A KO. FOER TS-AXEL

Q384=+0 ;3:E KO. FOER TS-AXEL

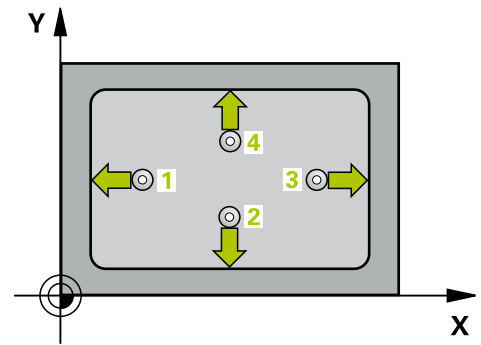
Q333=+1 ;UTGAANGSPUNKT

15.4 UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 410, DIN/ISO: G410, software-option 17)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 410 mäter en rektangulär fickas centrumpunkt och ställer in utgångspunkten till den här centrumpunkten. Eventuellt kan styrsystemet också skriva centrumpunkten i en nollpunktstabel eller en utgångspunktstabel.

- 1 Styrsystemet positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 353) till avkänningspunkten **1**. Styrsystemet beräknar avkänningspunkten med hjälp av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumnen **SET_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mätthöjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet antingen axelparallellt på mätthöjden eller linjärt på säkerhetshöjden till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen
- 4 Styrsystemet positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje och fjärde avkänningen
- 5 Slutligen positionerar styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 404)
- 6 Om så önskas mäter sedan styrsystemet även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning och lagrar ärvärdet i följande Q-parametrar



Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde centrum huvudaxel
Q152	Ärvärde centrum komplementaxel
Q154	Ärvärde sidlängd huvudaxel
Q155	Ärvärde sidlängd komplementaxel

Beakta vid programmeringen!**HÄNVISNING****Varning kollisionrisk!**

Vid utförande av avkännarcyklerna 400 till 499 får ingen av följande cykler för koordinatmräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: cykel **7 NOLLPUNKT**, cykel **8 SPEGLING**, cykel **10 VRIDNING**, cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatmräkningarna före

HÄNVISNING**Varning kollisionrisk!**

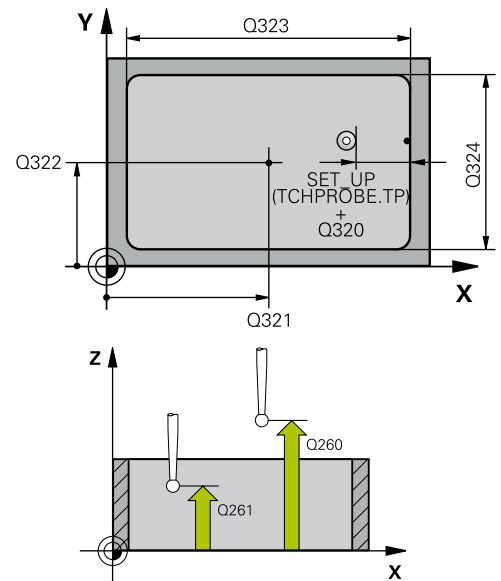
För att undvika kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket anger man något för **låga** värden för den 1:a och den 2:a sidans längd. Om fickans mått och säkerhetsavståndet inte tillåter en förpositionering i närheten av avkänningspunkten utför styrsystemet alltid avkänningen utifrån fickans centrum. Då förflyttas avkännarsystemet inte till säkerhetshöjden mellan de fyra avkänningspunkterna.

- ▶ Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln

Cykelparametrar



- ▶ **Q321 CENTRUM 1. AXEL ?** (absolut): Fickans centrum i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q322 CENTRUM 2. AXEL ?** (absolut): Fickans centrum i bearbetningsplanets komplementaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q323 1. SIDANS LAENGD ?** (inkrementellt): Fickans längd, parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q324 2. SIDANS LAENGD ?** (inkrementellt): Fickans längd, parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätning skall utföras.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (tabellen för avkännarsystem).
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?**: Ange radnumret i utgångspunktstabellen/nollpunktstabellen som styrsystemet skall spara mittpunktens koordinater i – inmatningsområde 0 till 9999. Beroende på **Q303** skriver styrsystemet in uppgiften i utgångspunktstabellen eller i nollpunktstabellen:
Om **Q303 = 1** beskriver styrsystemet utgångspunktstabellen. När en ändring utförs i den aktiva utgångspunkten blir ändringen omedelbart verksam. Annars sker en inmatning i respektive rad i utgångspunktstabellen utan automatisk aktivering
Om **Q303 = 0** beskriver styrsystemet nollpunktstabellen. Nollpunkten aktiveras inte automatiskt
- ▶ **Q331 Ny utgångspunkt huvudaxel?** (absolut): Koordinat i huvudaxeln som styrsystemet skall ändra den uppmätta fickans centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



Exempel

5 TCH PROBE 410 UTGPKT INV. REKTANG.	
Q321=+50	;CENTRUM 1. AXEL
Q322=+50	;CENTRUM 2. AXEL
Q323=60	;1. SIDANS LAENGD
Q324=20	;2. SIDANS LAENGD
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0	;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q305=10	;NUMMER I TABELL
Q331=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q332=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q303=+1	;OEVERFOER MEATVAERDE
Q381=1	;AVKAENNING TS-AXEL
Q382=+85	;1:A KO. FOER TS-AXEL
Q383=+50	;2:A KO. FOER TS-AXEL
Q384=+0	;3:E KO. FOER TS-AXEL
Q333=+1	;UTGAANGSPUNKT

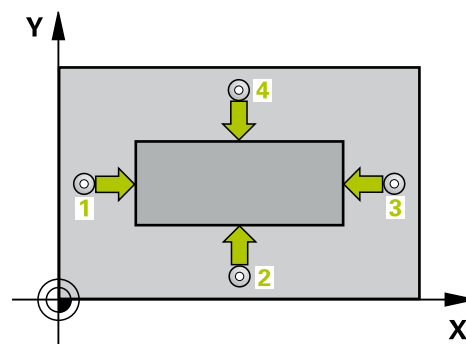
- ▶ **Q332 Ny utgångspunkt komplementaxel?**
(absolut): Koordinat i komplementaxeln som styrsystemet skall ändra den uppmätta fickans centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q303 Överföring mätvärde (0,1)?**: Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i utgångspunktstabellen:
-1: Används ej! Skrivs in av styrsystemet när gamla NC-program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 404)
0: Skriv uppmätt utgångspunkt i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i utgångspunktstabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Avkänning i TS-axel? (0/1)**: Bestämmer om styrsystemet även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln
- ▶ **Q382 Avkänning TS-axel: Koord axel 1?**
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q383 Avkänning TS-axel: Koord axel 2?**
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q384 Avkänning TS-axel: Koord axel 3?** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q333 Ny utgångspunkt i TS-axel?** (absolut): Koordinat som styrsystemet skall ändra utgångspunkten till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

15.5 UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 411, DIN/ISO: G411, software-option 17)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 411 mäter en rektulär taps centrumpunkt och ställer in utgångspunkten till den här centrumpunkten. Eventuellt kan styrsystemet också skriva centrumpunkten i en nollpunktstabel eller en utgångspunktstabel.

- 1 Styrssystemet positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 353) till avkänningspunkten **1**. Styrssystemet beräknar avkänningspunkten med hjälp av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumnen **SET_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mätthöjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet antingen axelparallellt på mätthöjden eller linjärt på säkerhetshöjden till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen
- 4 Styrssystemet positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje och fjärde avkänningen
- 5 Slutligen positionerar styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 404)
- 6 Om så önskas mäter sedan styrsystemet även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning och lagrar ärvärdet i följande Q-parametrar



Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde centrum huvudaxel
Q152	Ärvärde centrum komplementaxel
Q154	Ärvärde sidlängd huvudaxel
Q155	Ärvärde sidlängd komplementaxel

Beakta vid programmeringen!**HÄNVISNING****Varning kollisionrisk!**

Vid utförande av avkännarcyklerna 400 till 499 får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: cykel **7 NOLLPUNKT**, cykel **8 SPEGLING**, cykel **10 VRIDNING**, cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före

HÄNVISNING**Varning kollisionrisk!**

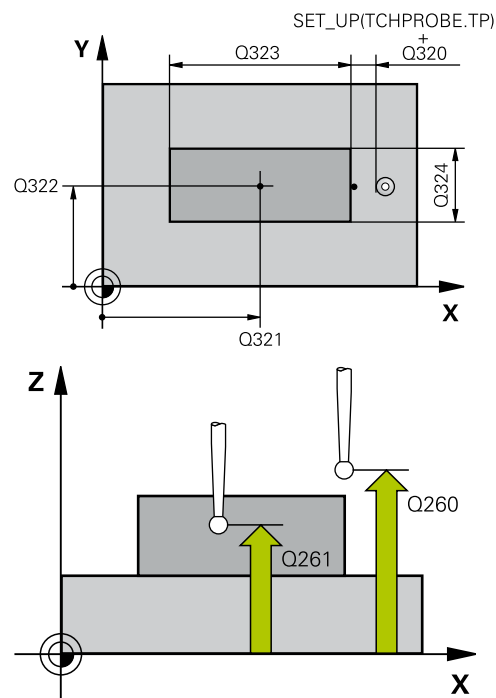
För att undvika kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket anger man något för **stora** värden för tappens 1:a och 2:a sidas längd.

- ▶ Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln

Cykelparametrar



- ▶ **Q321 CENTRUM 1. AXEL ?** (absolut): Tappens mitt i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q322 CENTRUM 2. AXEL ?** (absolut): Tappens mitt i bearbetningsplanets komplementaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q323 1. SIDANS LAENGD ?** (inkrementellt): Tappens längd, parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q324 2. SIDANS LAENGD ?** (inkrementellt): Tappens längd, parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätning skall utföras.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (tabellen för avkännarsystem).
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?**: Ange radnumret i utgångspunktstabellen/nollpunktstabellen som styrsystemet skall spara mittpunktens koordinater i – inmatningsområde 0 till 9999. Beroende på **Q303** skriver styrsystemet in uppgiften i utgångspunktstabellen eller i nollpunktstabellen:
Om **Q303 = 1** beskriver styrsystemet utgångspunktstabellen. När en ändring utförs i den aktiva utgångspunkten blir ändringen omedelbart verksam. Annars sker en inmatning i respektive rad i utgångspunktstabellen utan automatisk aktivering
Om **Q303 = 0** beskriver styrsystemet nollpunktstabellen. Nollpunkten aktiveras inte automatiskt
- ▶ **Q331 Ny utgångspunkt huvudaxel?** (absolut): Koordinat i huvudaxeln som styrsystemet skall ändra den uppmätta tappens centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



Exempel

5 TCH PROBE 411 UTGPKT UTV. REKTANG.
Q321=+50 ;CENTRUM 1. AXEL
Q322=+50 ;CENTRUM 2. AXEL
Q323=60 ;1. SIDANS LAENGD
Q324=20 ;2. SIDANS LAENGD
Q261=-5 ;MAETHOEJD
Q320=0 ;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20 ;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0 ;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q305=0 ;NUMMER I TABELL
Q331=+0 ;UTGAANGSPUNKT
Q332=+0 ;UTGAANGSPUNKT
Q303=+1 ;OEVERFOER MEATVAERDE
Q381=1 ;AVKAENNING TS-AXEL
Q382=+85 ;1:A KO. FOER TS-AXEL
Q383=+50 ;2:A KO. FOER TS-AXEL
Q384=+0 ;3:E KO. FOER TS-AXEL
Q333=+1 ;UTGAANGSPUNKT

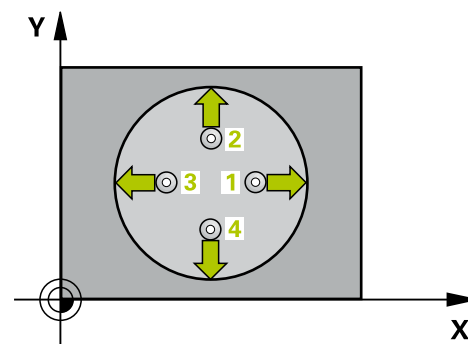
- ▶ **Q332 Ny utgångspunkt komplementaxel?**
(absolut): Koordinat i komplementaxeln som styrsystemet skall ändra den uppmätta tappens centumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q303 Överföring mätvärde (0,1)?**: Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i utgångspunktstabellen:
-1: Används ej! Skrivs in av styrsystemet när gamla NC-program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 404)
0: Skriv uppmätt utgångspunkt i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i utgångspunktstabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Avkänning i TS-axel? (0/1)**: Bestämmer om styrsystemet även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln
- ▶ **Q382 Avkänning TS-axel: Koord axel 1?**
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q383 Avkänning TS-axel: Koord axel 2?**
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q384 Avkänning TS-axel: Koord axel 3?** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q333 Ny utgångspunkt i TS-axel?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln som styrsystemet skall ändra den uppmätta utgångspunkten till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

15.6 UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIG CIRKEL (cykel 412, DIN/ISO: G412, software-option 17)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 412 mäter en cirkulär fickas (håls) centrumpunkt och ställer in utgångspunkten till den här centrumpunkten. Eventuellt kan styrsystemet också skriva centrumpunkten i en nollpunktstabell eller en utgångspunktstabell.

- 1 Styrssystemet positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 353) till avkänningspunkten **1**. Styrssystemet beräknar avkänningspunkten med hjälp av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumnen **SET_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mätthöjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). Styrssystemet bestämmer automatiskt avkänningsriktningen med ledning av den programmerade startvinkeln
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet på en cirkelbåge, antingen på mätthöjden eller på säkerhetshöjden, till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen
- 4 Styrssystemet positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje och fjärde avkänningen
- 5 Slutligen positionerar styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 404) och lagrar ärvärdena i de nedan angivna Q-parametrarna
- 6 Om så önskas mäter sedan styrsystemet även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning



Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde centrum huvudaxel
Q152	Ärvärde centrum komplementaxel
Q153	Ärvärde diameter

Beakta vid programmeringen!

- ▶ Ju mindre vinkelsteg Q247 du programmerar desto mindre noggrann blir styrsystemets beräkning av utgångspunkten. Minsta inmatningsvärde: 5°
- ▶ Programmera ett vinkelsteg som är mindre än 90°, inmatningsområde -120° - 120°

HÄNVISNING**Varning kollisionrisk!**

Vid utförande av avkännarcyklerna 400 till 499 får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

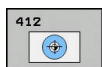
- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: cykel **7 NOLLPUNKT**, cykel **8 SPEGLING**, cykel **10 VRIDNING**, cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före

HÄNVISNING**Varning kollisionrisk!**

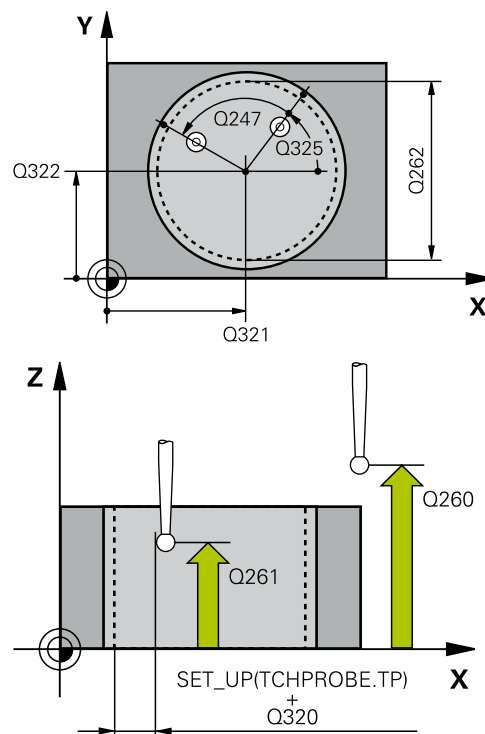
För att undvika kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket anger du en något för **liten** bördiameter för fickan (hållet). Om fickans mått och säkerhetsavståndet inte tillåter en förpositionering i närheten av avkänningspunkten kommer styrsystemet alltid att utföra avkänningen utifrån fickans centrum. Då förflyttas avkännarsystemet inte till säkerhetshöjden mellan de fyra avkänningspunkterna.

- ▶ Placering av avkänningspunkterna
- ▶ Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln

Cykelparametrar



- ▶ **Q321 CENTRUM 1. AXEL ?** (absolut): Fickans centrum i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q322 CENTRUM 2. AXEL ?** (absolut): Fickans centrum i bearbetningsplanets komplementaxel.
Om du programmerar Q322 = 0 kommer styrsystemet att rikta in hålets centrum i den positiva Y-axelns riktning. Om du inte anger 0 i Q322 kommer styrsystemet att rikta in hålets centrum till börpositionen.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominell diameter?**: Cirkelfickans (hållets) ungefärliga diameter. Ange ett något för litet värde.
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och den första avkänningspunkten. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Q247 VINKELSTEG ?** Vinkel mellan två mätpunkter, vinkelstegets förtecken bestämmer rotationsriktningen (- = medurs) som avkännarsystemet förflyttas till nästa mätpunkt med. Om du vill mäta upp cirkelbågar programmerar du ett vinkelsteg som är mindre än 90°. Inmatningsområde -120,000 till 120,000
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätning skall utföras.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till SET_UP (tabellen för avkännarsystem).
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



Exempel

5 TCH PROBE 412 UTGPKT INV. CIRKEL

Q321=+50	;CENTRUM 1. AXEL
Q322=+50	;CENTRUM 2. AXEL
Q262=75	;NOMINELL DIAMETER
Q325=+0	;STARTVINKEL
Q247=+60	;VINKELSTEG
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0	;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q305=12	;NUMMER I TABELL

- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mätthöjden
1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?**: Ange radnumret i utgångspunktstabellen/nollpunktstabellen som styrsystemet skall spara mittpunktens koordinater i – inmatningsområde 0 till 9999. Beroende på **Q303** skriver styrsystemet in uppgiften i utgångspunktstabellen eller i nollpunktstabellen:
Om **Q303 = 1** beskriver styrsystemet utgångspunktstabellen. När en ändring utförs i den aktiva utgångspunkten blir ändringen omedelbart verksam. Annars sker en inmatning i respektive rad i utgångspunktstabellen utan automatisk aktivering
Om **Q303 = 0** beskriver styrsystemet nollpunktstabellen. Nollpunkten aktiveras inte automatiskt
- ▶ **Q331 Ny utgångspunkt huvudaxel?** (absolut): Koordinat i huvudaxeln som styrsystemet skall ändra den uppmätta fickans centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q332 Ny utgångspunkt komplementaxel?** (absolut): Koordinat i komplementaxeln som styrsystemet skall ändra den uppmätta fickans centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q303 Överföring mätvärde (0,1)?**: Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i utgångspunktstabellen:
-1: Används ej! Skrivs in av styrsystemet när gamla NC-program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 404)
0: Skriv uppmätt utgångspunkt i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i utgångspunktstabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)

Q331=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q332=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q303=+1	;OEVERFOER MEATVAERDE
Q381=1	;AVKAENNING TS-AXEL
Q382=+85	;1:A KO. FOER TS-AXEL
Q383=+50	;2:A KO. FOER TS-AXEL
Q384=+0	;3:E KO. FOER TS-AXEL
Q333=+1	;UTGAANGSPUNKT
Q423=4	;ANTAL MAETPUNKTER
Q365=1	;TYP AV FOERLFYTTNING

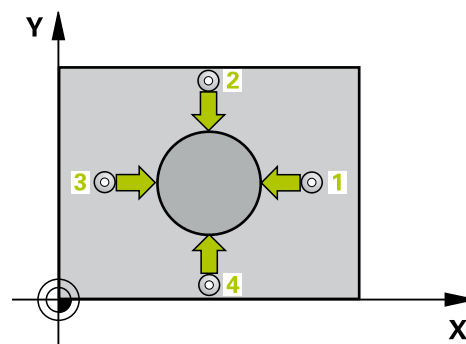
- ▶ **Q381 Avkänning i TS-axel? (0/1):** Bestämmer om styrsystemet även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln
- ▶ **Q382 Avkänning TS-axel: Koord axel 1?**
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q383 Avkänning TS-axel: Koord axel 2?**
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q384 Avkänning TS-axel: Koord axel 3?** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q333 Ny utgångspunkt i TS-axel?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln som styrsystemet skall ändra den uppmätta utgångspunkten till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q423 Antal mätpunkter plan (4/3)?:** Bestämmer om styrsystemet skall mäta cirkeln med 4 eller 3 avkänningar:
4: Använd 4 mätpunkter (standardinställning)
3: Använd 3 mätpunkter
- ▶ **Q365 Förflyttning typ? Linje=0/Cirkel=1:**
Bestämmer med vilken konturfunktion verktyget skall förflyttas mellan mätpunkterna när förflyttning på säkerhetshöjd (Q301=1) är aktiv:
0: Förflyttning på en rätlinje mellan bearbetningarna
1: Förflyttning på en cirkelbåge på cirkelsegmentets diameter mellan bearbetningarna

15.7 UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIG CIRKEL (cykel 413, DIN/ISO: G413, software-option 17)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 413 mäter en cirkulär tappes centrumpunkt och ställer in utgångspunkten till den här centrumpunkten. Eventuellt kan styrsystemet också skriva centrumpunkten i en nollpunktstabell eller en utgångspunktstabell.

- 1 Styrsystemet positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 353) till avkänningspunkten **1**. Styrsystemet beräknar avkänningspunkten med hjälp av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumnen **SET_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). Styrsystemet bestämmer automatiskt avkänningsriktningen med ledning av den programmerade startvinkeln
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet på en cirkelbåge, antingen på mät höjden eller på säkerhetshöjden, till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen
- 4 Styrsystemet positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje och fjärde avkänningen
- 5 Slutligen positionerar styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 404) och lagrar ärvärdena i de nedan angivna Q-parametrarna
- 6 Om så önskas mäter sedan styrsystemet även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning



Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde centrum huvudaxel
Q152	Ärvärde centrum komplementaxel
Q153	Ärvärde diameter

Beakta vid programmeringen!



- ▶ Ju mindre vinkelsteg Q247 du programmerar desto mindre noggrann blir styrsystemets beräkning av utgångspunkten. Minsta inmatningsvärde: 5°
- ▶ Programmera ett vinkelsteg som är mindre än 90°, inmatningsområde -120° - 120°

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Vid utförande av avkännarcyklerna 400 till 499 får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: cykel **7 NOLLPUNKT**, cykel **8 SPEGLING**, cykel **10 VRIDNING**, cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

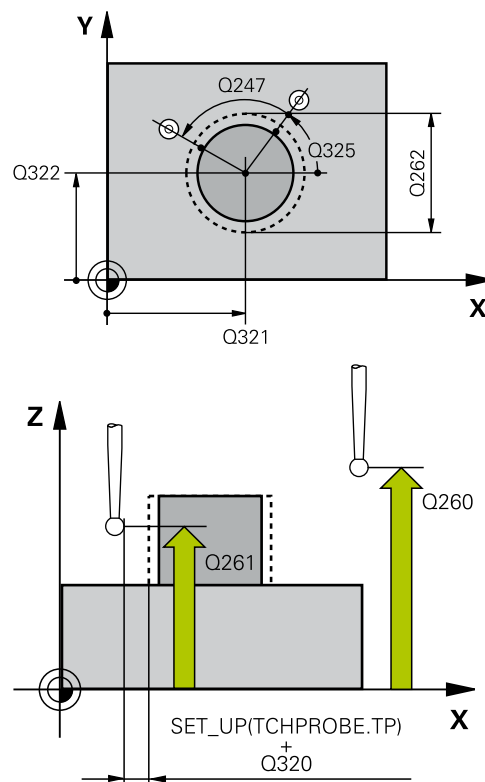
För att förhindra kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket anger man en något för **stor** nominell diameter för tappen.

- ▶ Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln

Cykelparametrar



- ▶ **Q321 CENTRUM 1. AXEL ?** (absolut): Tappens mitt i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q322 CENTRUM 2. AXEL ?** (absolut): Tappens mitt i bearbetningsplanets komplementaxel. Om du programmerar Q322 = 0 kommer styrsystemet att rikta in hålets centrum i den positiva Y-axelns riktning. Om du inte anger 0 i Q322 kommer styrsystemet att rikta in hålets centrum till börpositionen. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominell diameter?**: Tappens ungefärliga diameter. Ange ett något för stort värde.
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och den första avkänningspunkten. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Q247 VINKELSTEG ?** Vinkel mellan två mätpunkter, vinkelstegets förtecken bestämmer rotationsriktningen (- = medurs) som avkännarsystemet förflyttas till nästa mätpunkt med. Om du vill mäta upp cirkelbågar programmerar du ett vinkelsteg som är mindre än 90°. Inmatningsområde -120,000 till 120,000
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätning skall utföras.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (tabellen för avkännarsystem).
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden



Exempel

5 TCH PROBE 413 UTGPKT UTV. CIRKEL

Q321=+50	;CENTRUM 1. AXEL
Q322=+50	;CENTRUM 2. AXEL
Q262=75	;NOMINELL DIAMETER
Q325=+0	;STARTVINKEL
Q247=+60	;VINKELSTEG
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0	;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q305=15	;NUMMER I TABELL
Q331=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q332=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q303=+1	;OEVERFOER MEATVAERDE
Q381=1	;AVKAENNING TS-AXEL
Q382=+85	;1:A KO. FOER TS-AXEL
Q383=+50	;2:A KO. FOER TS-AXEL
Q384=+0	;3:E KO. FOER TS-AXEL
Q333=+1	;UTGAANGSPUNKT
Q423=4	;ANTAL MAETPUNKTER
Q365=1	;TYP AV FOERLFYTТNING

- ▶ **Q305 Nummer i tabell?:** Ange radnumret i utgångspunktstabellen/nollpunktstabellen som styrsystemet skall spara mittpunktens koordinater i – inmatningsområde 0 till 9999. Beroende på **Q303** skriver styrsystemet in uppgiften i utgångspunktstabellen eller i nollpunktstabellen:
Om **Q303 = 1** beskriver styrsystemet utgångspunktstabellen. När en ändring utförs i den aktiva utgångspunkten blir ändringen omedelbart verksam. Annars sker en inmatning i respektive rad i utgångspunktstabellen utan automatisk aktivering
Om **Q303 = 0** beskriver styrsystemet nollpunktstabellen. Nollpunkten aktiveras inte automatiskt
- ▶ **Q331 Ny utgångspunkt huvudaxel? (absolut):** Koordinat i huvudaxeln som styrsystemet skall ändra den uppmätta tappens centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q332 Ny utgångspunkt komplementaxel? (absolut):** Koordinat i komplementaxeln som styrsystemet skall ändra den uppmätta tappens centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q303 Överföring mätvärde (0,1)?:** Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i utgångspunktstabellen:
-1: Används ej! Skrivs in av styrsystemet när gamla NC-program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 404)
0: Skriv uppmätt utgångspunkt i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i utgångspunktstabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Avkänning i TS-axel? (0/1):** Bestämmer om styrsystemet även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln

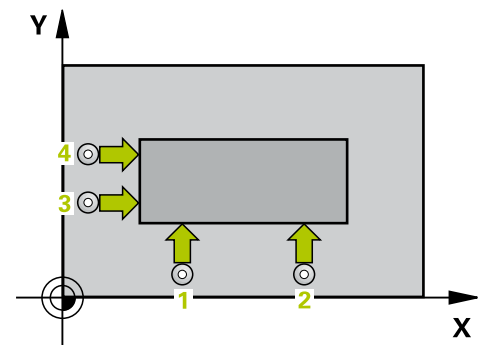
- ▶ **Q382 Avkänning TS-axel: Koord axel 1?**
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q383 Avkänning TS-axel: Koord axel 2?**
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q384 Avkänning TS-axel: Koord axel 3?** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q333 Ny utgångspunkt i TS-axel?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln som styrsystemet skall ändra den uppmätta utgångspunkten till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q423 Antal mätpunkter plan (4/3)?**: Bestämmer om styrsystemet skall mäta cirkeln med 4 eller 3 avkänningar:
4: Använd 4 mätpunkter (standardinställning)
3: Använd 3 mätpunkter
- ▶ **Q365 Förflyttn.typ? Linje=0/Cirkel=1:**
Bestämmer med vilken konturfunktion verktyget skall förflyttas mellan mätpunkterna när förflyttning på säkerhetshöjd (Q301=1) är aktiv:
0: Förflyttning på en rätlinje mellan bearbetningarna
1: Förflyttning på en cirkelbåge på cirkelsegmentets diameter mellan bearbetningarna

15.8 UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIGT HÖRN (cykel 414, DIN/ISO: G414, software-option 17)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 414 mäter skärningspunkten mellan två linjer och ställer in utgångspunkten till den här skärningspunkten. Man kan välja om styrsystemet även skall skriva skärningspunkten till en nollpunkts- eller utgångspunktstabell.

- 1 Styrsystemet positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 353) till den första avkänningspunkten **1** (se bilden uppe till höger). Styrsystemet förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till respektive förflyttningsriktning
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). Styrsystemet bestämmer automatiskt avkänningsriktningen med ledning av den programmerade tredje mätpunkten
- 3 Sedan förflyttas avkännarsystemet till nästa avkänningspunkt och **2** utför den andra avkänningen
- 4 Styrsystemet positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje och fjärde avkänningen
- 5 Slutligen positionerar styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 404) och lagrar koordinaterna för de uppmätta hörnen i de nedan angivna Q-parametrarna
- 6 Om så önskas mäter sedan styrsystemet även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning



Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde hörn huvudaxel
Q152	Ärvärde hörn komplementaxel

Beakta vid programmeringen!

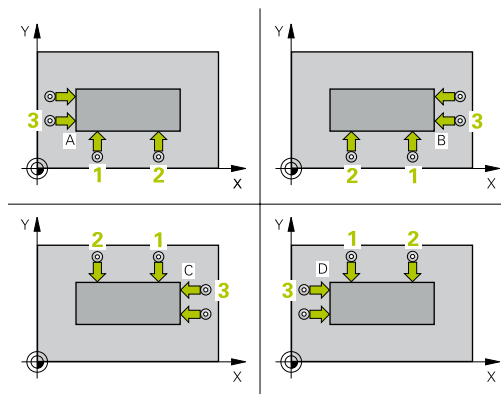
HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Vid utförande av avkännarcyklerna 400 till 499 får ingen av följande cykler för koordinatmräkning vara aktiva.

- Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcykler: cykel **7 NOLLPUNKT**, cykel **8 SPEGLING**, cykel **10 VRIDNING**, cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- Återställ koordinatmräkningarna före

i Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln. Styrsystemet mäter alltid den första linjen i bearbetningsplanets komplementaxels riktning. Genom läget på mätpunkterna **1** och **3** bestämmer du vilket hörn som styrsystemet skall ställa in utgångspunkten i (se bilden till höger och efterföljande tabell).

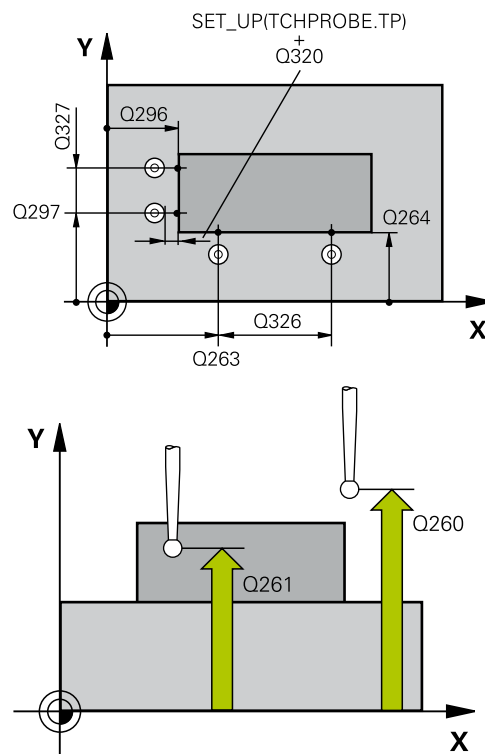


Hörn	Koordinat X	Koordinat Y
A	Punkt 1 större än punkt 3	Punkt 1 mindre än punkt 3
B	Punkt 1 mindre än punkt 3	Punkt 1 mindre än punkt 3
C	Punkt 1 mindre än punkt 3	Punkt 1 större än punkt 3
D	Punkt 1 större än punkt 3	Punkt 1 större än punkt 3

Cykelparametrar



- ▶ **Q263 1:a mätpunkt i 1:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q264 1:a mätpunkt i 2:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q326 AVSTAAND 1. AXEL ?** (inkrementellt):
Avstånd mellan den första och den andra mätpunkten i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q296 3:e mätpunkt i 1:a axeln?** (inkrementellt): Koordinat för den tredje avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q297 3:e mätpunkt i 2:a axeln?** (inkrementellt): Koordinat för den tredje avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q327 AVSTAAND 2. AXEL ?** (inkrementellt):
Avstånd mellan den tredje och den fjärde mätpunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut):
Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätning skall utföras.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (tabellen för avkännarsystem).
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut):
Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden



Exempel

5 TCH PROBE 414 UTGPKT INV. HOERN	
Q263=+37	;1:A PUNKT 1:A AXEL
Q264=+7	;1:A PUNKT 2:A AXEL
Q326=50	;AVSTAAND 1. AXEL
Q296=+95	;3. PUNKT 1. AXEL
Q297=+25	;3. PUNKT 2. AXEL
Q327=45	;AVSTAAND 2. AXEL
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0	;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q304=0	;GRUNDVRIDNING
Q305=7	;NUMMER I TABELL
Q331=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q332=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q303=+1	;OEVERFOER MEATVAERDE

- ▶ **Q304 Utför grundvridning (0/1)?**: Bestämmer om styrsystemet skall kompensera för arbetsstyckets snedställning med en grundvridning:
0: Utför inte grundvridning
1: Utför grundvridning
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?**: Ange radnumret i utgångspunktstabellen/nollpunktstabellen som styrsystemet skall spara hörnets koordinater i, inmatningsområde 0 till 9999. Beroende på **Q303** skriver styrsystemet in uppgiften i utgångspunktstabellen eller i nollpunktstabellen:
Om **Q303 = 1** beskriver styrsystemet utgångspunktstabellen. När en ändring utförs i den aktiva utgångspunkten blir ändringen omedelbart verksam. Annars sker en inmatning i respektive rad i utgångspunktstabellen utan automatisk aktivering
Om **Q303 = 0** beskriver styrsystemet nollpunktstabellen. Nollpunkten aktiveras inte automatiskt
- ▶ **Q331 Ny utgångspunkt huvudaxel?** (absolut): Koordinat i huvudaxeln som styrsystemet skall ändra det uppmätta hörnet till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q332 Ny utgångspunkt komplementaxel?** (absolut): Koordinat i komplementaxeln som styrsystemet skall ändra det uppmätta hörnet till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q303 Överföring mätvärde (0,1)?**: Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i utgångspunktstabellen:
-1: Används ej! Skrivs in av styrsystemet när gamla NC-program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 404)
0: Skriv uppmätt utgångspunkt i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i utgångspunktstabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Avkänning i TS-axel? (0/1)**: Bestämmer om styrsystemet även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln

Q381=1	;AVKAENNING TS-AXEL
Q382=+85	;1:A KO. FOER TS-AXEL
Q383=+50	;2:A KO. FOER TS-AXEL
Q384=+0	;3:E KO. FOER TS-AXEL
Q333=+1	;UTGAANGSPUNKT

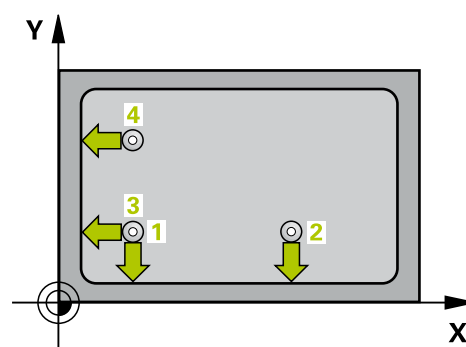
- ▶ **Q382 Avkänning TS-axel: Koord axel 1?**
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q383 Avkänning TS-axel: Koord axel 2?**
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q384 Avkänning TS-axel: Koord axel 3?** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q333 Ny utgångspunkt i TS-axel?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln som styrsystemet skall ändra den uppmätta utgångspunkten till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

15.9 UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIGT HÖRN (cykel 415, DIN/ISO: G415, software-option 17)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 415 mäter skärningspunkten mellan två linjer och ställer in utgångspunkten till den här skärningspunkten. Man kan välja om styrsystemet även skall skriva skärningspunkten till en nollpunkts- eller utgångspunktstabell.

- 1 Styrsystemet positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 353) till den första avkänningspunkten **1** (se bilden uppe till höger) som du har definierat i cykeln. Styrsystemet förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till respektive förflytningsriktning
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). Avkänningsriktningen utläses ur hörnnumret
- 3 Sedan förflyttas avkännarsystemet till nästa avkänningspunkt och **2** utför den andra avkänningen
- 4 Styrsystemet positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje och fjärde avkänningen
- 5 Slutligen positionerar styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 404) och lagrar koordinaterna för de uppmätta hörnen i de nedan angivna Q-parametrarna
- 6 Om så önskas mäter sedan styrsystemet även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning



Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde hörn huvudaxel
Q152	Ärvärde hörn komplementaxel

Beakta vid programmeringen!

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Vid utförande av avkännarcyklerna 400 till 499 får ingen av följande cykler för koordinatmräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: cykel **7 NOLLPUNKT**, cykel **8 SPEGLING**, cykel **10 VRIDNING**, cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatmräkningarna före



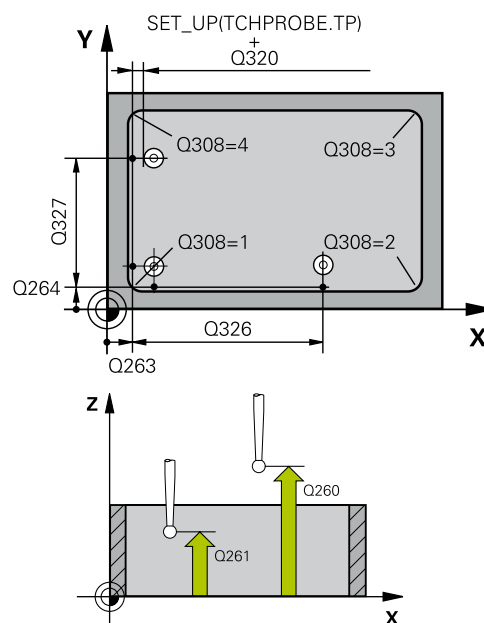
Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Styrsystemet mäter alltid den första linjen i bearbetningsplanets komplementaxels riktning.

Cykelparametrar



- ▶ **Q263 1:a mätpunkt i 1:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q264 1:a mätpunkt i 2:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q326 AVSTAAND 1. AXEL ?** (inkrementellt):
Avstånd mellan den första och den andra mätpunkten i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q327 AVSTAAND 2. AXEL ?** (inkrementellt):
Avstånd mellan den tredje och den fjärde mätpunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q308 Hörn? (1/2/3/4):** Numret på hörnet i vilket styrsystemet skall ställa in utgångspunkten.
Inmatningsområde 1 till 4
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut):
Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätning skall utföras.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (tabellen för avkännarsystem).
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut):
Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Q304 Utför grundvridning (0/1)?**: Bestämmer om styrsystemet skall kompensera för arbetsstyckets snedställning med en grundvridning:
0: Utför inte grundvridning
1: Utför grundvridning



Exempel

5 TCH PROBE 415 UTGPKT UTV. HOERN

Q263=+37	;1:A PUNKT 1:A AXEL
Q264=+7	;1:A PUNKT 2:A AXEL
Q326=50	;AVSTAAND 1. AXEL
Q327=45	;AVSTAAND 2. AXEL
Q308=+1	;HOERN
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0	;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q304=0	;GRUNDTVIRIDNING
Q305=7	;NUMMER I TABELL
Q331=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q332=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q303=+1	;OEVERFOER MEATVAERDE
Q381=1	;AVKAENNING TS-AXEL
Q382=+85	;1:A KO. FOER TS-AXEL
Q383=+50	;2:A KO. FOER TS-AXEL
Q384=+0	;3:E KO. FOER TS-AXEL
Q333=+1	;UTGAANGSPUNKT

- ▶ **Q305 Nummer i tabell?:** Ange radnumret i utgångspunktstabellen/nollpunktstabellen som styrsystemet skall spara hörnets koordinater i, inmatningsområde 0 till 9999. Beroende på **Q303** skriver styrsystemet in uppgiften i utgångspunktstabellen eller i nollpunkttabellen:
Om **Q303 = 1** beskriver styrsystemet utgångspunktstabellen. När en ändring utförs i den aktiva utgångspunkten blir ändringen omedelbart verksam. Annars sker en inmatning i respektive rad i utgångspunktstabellen utan automatisk aktivering
Om **Q303 = 0** beskriver styrsystemet nollpunktstabellen. Nollpunkten aktiveras inte automatiskt
- ▶ **Q331 Ny utgångspunkt huvudaxel? (absolut):** Koordinat i huvudaxeln som styrsystemet skall ändra det uppmätta hörnet till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q332 Ny utgångspunkt komplementaxel? (absolut):** Koordinat i komplementaxeln som styrsystemet skall ändra det uppmätta hörnet till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q303 Överföring mätvärde (0,1)?:** Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i utgångspunktstabellen:
-1: Används ej! Skrivs in av styrsystemet när gamla NC-program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 404)
0: Skriv uppmätt utgångspunkt i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i utgångspunktstabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Avkänning i TS-axel? (0/1):** Bestämmer om styrsystemet även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln

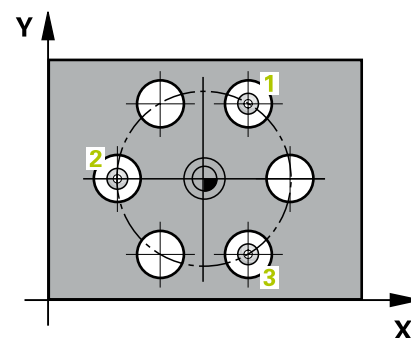
- ▶ **Q382 Avkänning TS-axel: Koord axel 1?**
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q383 Avkänning TS-axel: Koord axel 2?**
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q384 Avkänning TS-axel: Koord axel 3?** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q333 Ny utgångspunkt i TS-axel?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln som styrsystemet skall ändra den uppmätta utgångspunkten till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

15.10 UTGÅNGSPUNKT HÅLCIRKELCENTRUM (Cykel 416, DIN/ISO: G416, software-option 17)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 416 beräknar en hålcirkels centrumpunkt genom mätning av tre hål och ställer in utgångspunkten till den här centrumpunkten. Eventuellt kan styrsystemet också skriva centrumpunkten i en nollpunktstabell eller en utgångspunktstabell.

- 1 Styrsystemet positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 353) till den angivna centrumpunkten för det första hålet **1**
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och mäter det första hålets centrum genom fyra avkänningar
- 3 Därefter positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och sedan till den angivna centrumpunkten för det andra hålet **2**
- 4 Styrsystemet förflyttar avkännarsystemet till den angivna mät höjden och mäter det andra hålets centrum genom fyra avkänningar
- 5 Därefter positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och sedan till den angivna centrumpunkten för det tredje hålet **3**
- 6 Styrsystemet förflyttar avkännarsystemet till den angivna mät höjden och mäter det tredje hålets centrum genom fyra avkänningar
- 7 Slutligen positionerar styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 404) och lagrar ärvärdena i de nedan angivna Q-parametrarna
- 8 Om så önskas mäter sedan styrsystemet även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning



Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde centrum huvudaxel
Q152	Ärvärde centrum komplementaxel
Q153	Ärvärde hålcirkeldiameter

Beakta vid programmeringen!**HÄNVISNING****Varning kollisionrisk!**

Vid utförande av avkännarcyklerna 400 till 499 får ingen av följande cykler för koordinatmräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: cykel **7 NOLLPUNKT**, cykel **8 SPEGLING**, cykel **10 VRIDNING**, cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatmräkningarna före

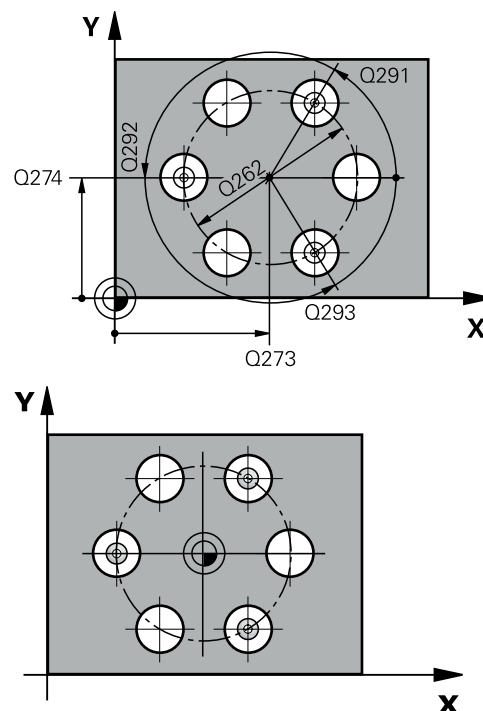


Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Cykelparametrar



- ▶ **Q273 Centrum i 1:a axel (nom. värde)?**
(absolut): Hålcirkelns centrum (börvärde)
i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q274 Centrum i 2:a axel (nom. värde)?**
(absolut): Hålcirkelns centrum (börvärde)
i bearbetningsplanets komplementaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominell diameter?:** Ange hålcirkelns
ungefärliga diameter. Ju mindre håldiametern är
desto noggrannare måste du ange bördiametern.
Inmatningsområde -0 till 99999,9999
- ▶ **Q291 Polär koord. vinkel 1:a hålet?** (absolut):
Polär koordinatvinkel till det första hålets centrum i
bearbetningsplanet. Inmatningsområde -360,0000
till 360,0000
- ▶ **Q292 Polär koord. vinkel 2:a hålet?** (absolut):
Polär koordinatvinkel till det andra hålets centrum i
bearbetningsplanet. Inmatningsområde -360,0000
till 360,0000
- ▶ **Q293 Polär koord. vinkel 3:a hålet?** (absolut):
Polär koordinatvinkel till det tredje hålets centrum i
bearbetningsplanet. Inmatningsområde -360,0000
till 360,0000
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut):
Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt)
i avkännaraxeln, på vilken mätning skall utföras.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut):
Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken
kollision mellan avkännarsystemet och
arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?:** Ange radnumret i
utgångspunktstabellen/nollpunktstabellen som
styrsystemet skall spara mittpunktens koordinater
i – inmatningsområde 0 till 9999. Beroende
på **Q303** skriver styrsystemet in uppgiften i
utgångspunktstabellen eller i nollpunktstabellen:
Om **Q303 = 1** beskriver styrsystemet
utgångspunktstabellen. När en ändring utförs i den
aktiva utgångspunkten blir ändringen omedelbart
verksam. Annars sker en inmatning i respektive
rad i utgångspunktstabellen utan automatisk
aktivering
Om **Q303 = 0** beskriver styrsystemet
nollpunktstabellen. Nollpunkten aktiveras inte
automatiskt
- ▶ **Q331 Ny utgångspunkt huvudaxel?** (absolut):
Koordinat i huvudaxeln som styrsystemet skall
ändra den uppmätta hålcirkelns centrumpunkt
till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde
-99999,9999 till 99999,9999



Exempel

5 TCH PROBE 416	UTGPKT HAALCIRKEL
CC	
Q273=+50	;CENTRUM 1. AXEL
Q274=+50	;CENTRUM 2. AXEL
Q262=90	;NOMINELL DIAMETER
Q291=+34	;VINKEL 1:A HAAL
Q292=+70	;VINKEL 2:A HAAL
Q293=+210	;VINKEL 3:E HAAL
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q305=12	;NUMMER I TABELL
Q331=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q332=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q303=+1	;OEVERFOER MEATVAERDE
Q381=1	;AVKAENNING TS-AXEL
Q382=+85	;1:A KO. FOER TS-AXEL
Q383=+50	;2:A KO. FOER TS-AXEL
Q384=+0	;3:E KO. FOER TS-AXEL
Q333=+1	;UTGAANGSPUNKT
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND

- ▶ **Q332 Ny utgångspunkt komplementaxel?**
(absolut): Koordinat i komplementaxeln som styrsystemet skall ändra den uppmätta hålcirkelns centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q303 Överföring mätvärde (0,1)?**: Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i utgångspunktstabellen:
-1: Används ej! Skrivs in av styrsystemet när gamla NC-program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 404)
0: Skriv uppmätt utgångspunkt i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i utgångspunktstabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Avkänning i TS-axel? (0/1)**: Bestämmer om styrsystemet även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln
- ▶ **Q382 Avkänning TS-axel: Koord axel 1?**
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q383 Avkänning TS-axel: Koord axel 2?**
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

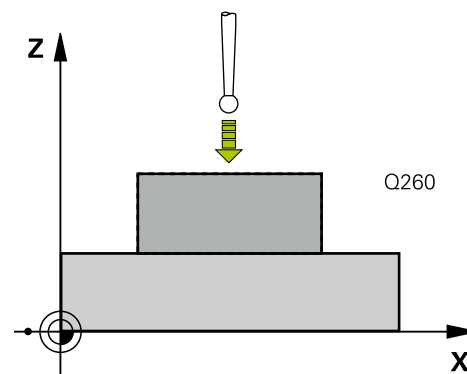
- ▶ **Q384 Avkänning TS-axel: Koord axel 3?** (absolut):
Koordinat för avkänningspunkten i avkännaraxeln,
vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln
skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q333 Ny utgångspunkt i TS-axel?** (absolut):
Koordinat i avkännaraxeln som styrsystemet
skall ändra den uppmätta utgångspunkten
till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde
-99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Extra avstånd mellan mätpunkt och
avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas
till **SET_UP** (avkännartabellen) och endast vid
avkänning av utgångspunkten i avkännaraxeln.
Inmatningsområde 0 till 99999,9999

15.11 UTGÅNGSPUNKT I AVKÄNNARAXELN (Cykel 417, DIN/ISO: G417, software-option 17)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 417 mäter en godtycklig koordinat i avkännaraxeln och ställer in utgångspunkten till den här koordinaten. Eventuellt kan styrsystemet också skriva den uppmätta koordinaten i en nollpunktstabell eller en utgångspunktstabell.

- 1 Styrsystemet positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 353) till den programmerade avkänningspunkten **1**. Styrsystemet förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i avkännaraxelns positiva riktning
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet i avkännaraxeln till den angivna koordinaten för avkänningspunkten **1** och mäter upp ärpositionen genom en enkel avkänning
- 3 Slutligen positionerar styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 404) och lagrar ärvärdet i de nedan angivna Q-parametrarna



Parameternummer	Betydelse
Q160	Ärvärde uppmätt punkt

Beakta vid programmeringen!

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

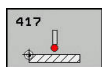
Vid utförande av avkännarcyklerna 400 till 499 får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: cykel **7 NOLLPUNKT**, cykel **8 SPEGLING**, cykel **10 VRIDNING**, cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- Återställ koordinatomräkningarna före

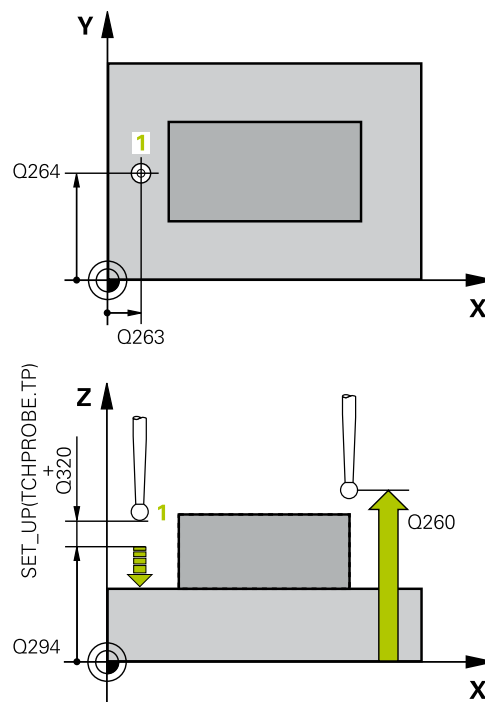


Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln. Styrsystemet ställer sedan in utgångspunkten i den här axeln.

Cykelparametrar



- ▶ **Q263 1:a mätpunkt i 1:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q264 1:a mätpunkt i 2:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q294 1:a mätpunkt i 3:e axeln?** (absolut):
Koordinat för den första avkänningspunkten i avkännaraxeln. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (tabellen för avkännarsystem).
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut):
Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?**: Ange radnumret i utgångspunktstabellen/nollpunktstabellen som styrsystemet skall spara koordinaten i, Inmatningsområde 0 till 9999.
Om **Q303 = 1** beskriver styrsystemet utgångspunktstabellen. När en ändring utförs i den aktiva utgångspunkten blir ändringen omedelbart verksam. Annars sker en inmatning i respektive rad i utgångspunktstabellen utan automatisk aktivering
Q303 = 0: styrsystemet skriver till nollpunktstabellen. Nollpunkten aktiveras inte automatiskt
- ▶ **Q333 Ny utgångspunkt i TS-axel?** (absolut):
Koordinat som styrsystemet skall ändra utgångspunkten till. Grundinställning = 0.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q303 Överföring mätvärde (0,1)?**: Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i utgångspunktstabellen:
-1: Används ej! Skrivs in av styrsystemet när gamla NC-program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 404)
0: Skriv uppmätt utgångspunkt i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i utgångspunktstabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)



Exempel

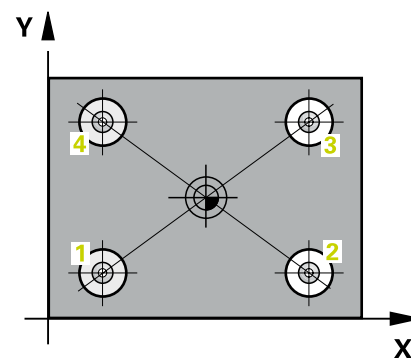
5 TCH PROBE 417 UTG.PUNKT I TS-AXEL	
Q263=+25	; 1:A PUNKT 1:A AXEL
Q264=+25	; 1:A PUNKT 2:A AXEL
Q294=+25	; 1:A PUNKT 3:E AXEL
Q320=0	; SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+50	; SAEKERHETSHOEJD
Q305=0	; NUMMER I TABELL
Q333=+0	; UTGAANGSPUNKT
Q303=+1	; OEVERFOER MEATVAERDE

15.12 UTGÅNGSPUNKT CENTRUM 4 HÅL (Cykel 418, DIN/ISO: G418, software-option 17)

Cykelförlopp

Avkännarcykeln 418 beräknar skärningspunkten för förbindningslinjerna mellan två olika hålmittpunkter och anger den här skärningspunkten som utgångspunkt. Man kan välja om styrsystemet även skall skriva skärningspunkten till en nollpunkts- eller utgångspunktstabel.

- 1 Styrssystemet positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 353) till centrum på det första hålet **1**
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och mäter det första hålets centrum genom fyra avkänningar
- 3 Därefter positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och sedan till den angivna centrumpunkten för det andra hålet **2**
- 4 Styrssystemet förflyttar avkännarsystemet till den angivna mät höjden och mäter det andra hålets centrum genom fyra avkänningar
- 5 Styrssystemet upprepar matningen för hålen **3** och **4**
- 6 Slutligen positionerar styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 404). Styrssystemet beräknar utgångspunkten som skärningspunkten mellan linjerna som förbinder hålcentrum **1/3** och **2/4** och lagrar ärvärdena i de nedan angivna Q-parametrarna
- 7 Om så önskas mäter sedan styrsystemet även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning



Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde skärningspunkt huvudaxel
Q152	Ärvärde skärningspunkt kompletaxel

Beakta vid programmeringen!

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Vid utförande av avkännarcyklerna 400 till 499 får ingen av följande cykler för koordinatmräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: cykel **7 NOLLPUNKT**, cykel **8 SPEGLING**, cykel **10 VRIDNING**, cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatmräkningarna före

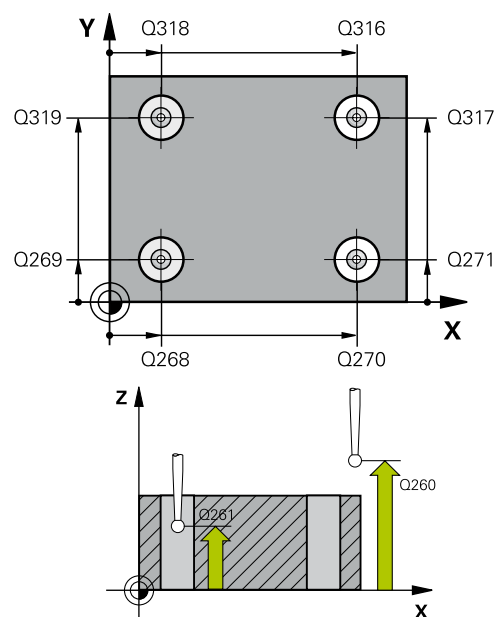


Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Cykelparametrar



- ▶ **Q268 1:a hål: Centrum i 1:a axeln?** (absolut):
Det första hålets mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q269 1:a hål: Centrum i 2:a axeln?** (absolut):
Det första hålets mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q270 2:a hål: Centrum i 1:a axeln?** (absolut):
Det andra hålets mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q271 2:a hål: Centrum i 2:a axeln?** (absolut):
Det andra hålets mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q316 3:e hål: Centrum i 1:a axel?** (absolut):
Det tredje hålets mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q317 3:e hål: Centrum i 2:a axel?** (absolut):
Det tredje hålets mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q318 4:e hål: Centrum i 1:a axel?** (absolut):
Det fjärde hålets mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q319 4:e hål: Centrum i 2:a axel?** (absolut):
Det fjärde hålets mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut):
Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätning skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut):
Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



Exempel

5 TCH PROBE 418 UTG.PKT VIA 4 HAAL

Q268=+20 ;1:A HAAL 1:A AXEL

Q269=+25 ;1:A HAAL 2:A AXEL

Q270=+150 ;2:A HAAL 1:A AXEL

Q271=+25 ;2:A HAAL 2:A AXEL

Q316=+150 ;3:E CENTRUM 1:A AXEL

Q317=+85 ;3:E CENTRUM 2:A AXEL

Q318=+22 ;4:E CENTRUM 1:A AXEL

Q319=+80 ;4:E CENTRUM 2:A AXEL

Q261=-5 ;MAETHOEJD

Q260=+10 ;SAEKERHETSHOEJD

Q305=12 ;NUMMER I TABELL

Q331=+0 ;UTGAANGSPUNKT

Q332=+0 ;UTGAANGSPUNKT

Q303=+1 ;OEVERFOER
MEATVAERDE

Q381=1 ;AVKAENNING TS-AXEL

Q382=+85 ;1:A KO. FOER TS-AXEL

Q383=+50 ;2:A KO. FOER TS-AXEL

Q384=+0 ;3:E KO. FOER TS-AXEL

Q333=+0 ;UTGAANGSPUNKT

- ▶ **Q305 Nummer i tabell?:** Ange radnumret i utgångspunktstabellen/nollpunktstabellen som styrsystemet skall spara koordinaterna för förbindelselinjens skärningspunkt i, inmatningsområde 0 till 9999.
Om **Q303 = 1** beskriver styrsystemet utgångspunktstabellen. När en ändring utförs i den aktiva utgångspunkten blir ändringen omedelbart verksam. Annars sker en inmatning i respektive rad i utgångspunktstabellen utan automatisk aktivering
Om **Q303 = 0** beskriver styrsystemet nollpunktstabellen. Nollpunkten aktiveras inte automatiskt
- ▶ **Q331 Ny utgångspunkt huvudaxel? (absolut):** Koordinat i huvudaxeln som styrsystemet skall ändra den uppmätta skärningspunkten mellan förbindelselinjerna till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q332 Ny utgångspunkt komplementaxel? (absolut):** Koordinat i komplementaxeln som styrsystemet skall ändra den uppmätta skärningspunkten mellan förbindelselinjerna till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q303 Överföring mätvärde (0,1)?:** Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i utgångspunktstabellen:
-1: Används ej! Skrivs in av styrsystemet när gamla NC-program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 404)
0: Skriv uppmätt utgångspunkt i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i utgångspunktstabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Avkänning i TS-axel? (0/1):** Bestämmer om styrsystemet även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln

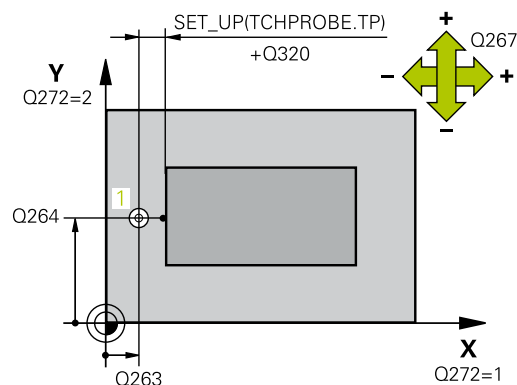
- ▶ **Q382 Avkänning TS-axel: Koord axel 1?**
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q383 Avkänning TS-axel: Koord axel 2?**
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q384 Avkänning TS-axel: Koord axel 3?** (absolut):
Koordinat för avkänningspunkten i avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q333 Ny utgångspunkt i TS-axel?** (absolut):
Koordinat i avkännaraxeln som styrsystemet skall ändra den uppmätta utgångspunkten till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

15.13 UTGÅNGSPUNKT I EN AXEL (Cykel 419, DIN/ISO: G419, software-option 17)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 419 mäter en godtycklig koordinat i en valbar axel och ställer in utgångspunkten till den här koordinat. Eventuellt kan styrsystemet också skriva den uppmätta koordinaten i en nollpunktstabell eller en utgångspunktstabell.

- 1 Styrssystemet positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 353) till den programmerade avkänningspunkten **1**. Styrssystemet förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till den programmerade avkänningsriktningen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och mäter är-positionen genom en enstaka avkänning.
- 3 Slutligen positionerar styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 404)



Beakta vid programmeringen!

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

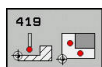
Vid utförande av avkännarcyklerna 400 till 499 får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: cykel **7 NOLLPUNKT**, cykel **8 SPEGLING**, cykel **10 VRIDNING**, cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- Återställ koordinatomräkningarna före



Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln. Om du vill spara referenspunkten i flera axlar i utgångspunktstabellen, kan du använda cykel 419 flera gånger efter varandra. För detta måste du dock aktivera utgångspunktstabellen på nytt efter varje exekvering av cykel 419. Arbetar du med utgångspunkt 0 som aktiv utgångspunkt, utgår detta arbetssteg.

Cykelparametrar

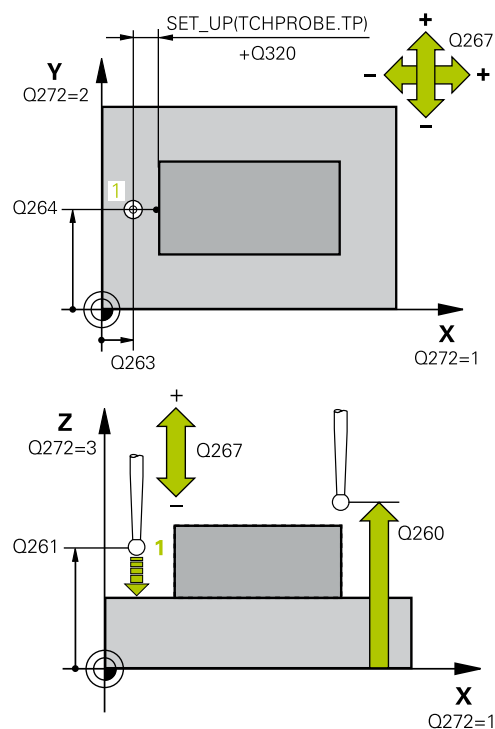


- ▶ **Q263 1:a mätpunkt i 1:a axeln?** (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q264 1:a mätpunkt i 2:a axeln?** (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätning skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q272 Mätaxel (1/2/3, 1=huvudaxel)?**: Axel som mätningen skall utföras i:
 - 1: Huvudaxel = Mätaxel
 - 2: Komplementaxel = Mätaxel
 - 3: Avkännaraxel = Mätaxel

Axeltilldelning

Aktiv avkännaraxel: Q272 = 3	Tillhörande huvud- axel: Q272 = 1	Tillhörande komplementaxel: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

- ▶ **Q267 Rörelseriktning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Riktning i vilken avkännarsystemet skall närma sig arbetsstycket:
 - 1: Negativ rörelseriktning
 - +1: Positiv rörelseriktning

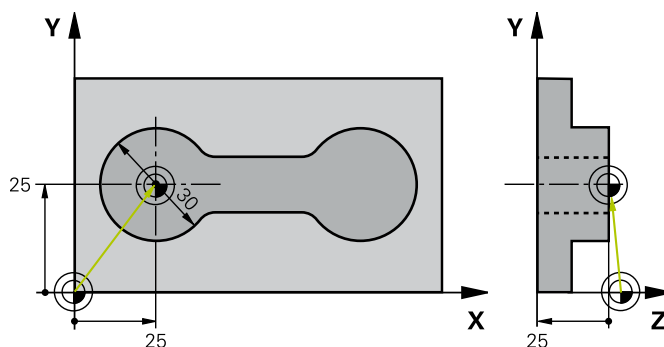


Exempel

5 TCH PROBE 419 UTGPUNKT I EN AXEL	
Q263=+25	; 1:A PUNKT 1:A AXEL
Q264=+25	; 1:A PUNKT 2:A AXEL
Q261=+25	; MAETHOEJD
Q320=0	; SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+50	; SAEKERHETSHOEJD
Q272=+1	; MAETAXEL
Q267=+1	; ROERELSERIKTNING
Q305=0	; NUMMER I TABELL
Q333=+0	; UTGAANGSPUNKT
Q303=+1	; OEVERFOER MEATVAERDE

- ▶ **Q305 Nummer i tabell?:** Ange radnumret i utgångspunktstabellen/nollpunktstabellen som styrsystemet skall spara koordinaten i, Inmatningsområde 0 till 9999.
Om **Q303 = 1** beskriver styrsystemet utgångspunktstabellen. När en ändring utförs i den aktiva utgångspunkten blir ändringen omedelbart verksam. Annars sker en inmatning i respektive rad i utgångspunktstabellen utan automatisk aktivering
Q303 = 0: styrsystemet skriver till nollpunktstabellen. Nollpunkten aktiveras inte automatiskt
- ▶ **Q333 Ny utgångspunkt i TS-axel?** (absolut):
Koordinat som styrsystemet skall ändra utgångspunkten till. Grundinställning = 0.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q303 Överföring mätvärde (0,1)?:** Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i utgångspunktstabellen:
-1: Används ej! Skrivs in av styrsystemet när gamla NC-program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 404)
0: Skriv uppmätt utgångspunkt i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i utgångspunktstabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)

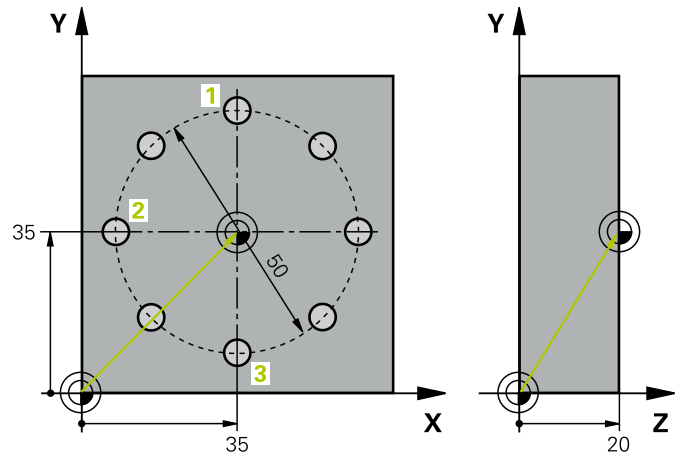
15.14 Exempel: Inställning av utgångspunkt till arbetsstyckets överkant och ett cirkelsegments centrum



0 BEGIN PGM CYC413 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 413 UTGPKT UTV. CIRKEL		
Q321=+25	;CENTRUM 1. AXEL	Cirkelns centrum: X-koordinat
Q322=+25	;CENTRUM 2. AXEL	Cirkelns centrum: Y-koordinat
Q262=30	;NOMINELL DIAMETER	Cirkelns diameter
Q325=+90	;STARTVINKEL	Polär koordinatvinkel för den första avkänningspunkten
Q247=+45	;VINKELSTEG	Vinkelsteg för beräkning av avkänningspunkt 2 till 4
Q261=-5	;MAETHOEJD	Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken mätning skall utföras
Q320=2	;SAEKERHETSAVSTAAND	Säkerhetsavstånd som tillägg till kolumn SET_UP
Q260=+10	;SAEKERHETSHOEJD	Höjd på vilken avkännarsystemet kan förflyttas utan kollisionsrisk
Q301=0	;FLYTТА TILL S.HOEJD	Förflytta inte till säkerhetshöjden mellan mätpunkterna
Q305=0	;NUMMER I TABELL	Ställ in positionsvärde
Q331=+0	;UTGAANGSPUNKT	Inställning av positionsvärde i X till 0
Q332=+10	;UTGAANGSPUNKT	Inställning av positionsvärde i Y till 10
Q303=+0	;OEVERFOER MEATVAERDE	Utan funktion, eftersom positionsvisningen skall ställas in
Q381=1	;AVKAENNING TS-AXEL	Ställ även in utgångspunkten i TS-axeln
Q382=+25	;1:A KO. FOER TS-AXEL	X-koordinat avkänningspunkt
Q383=+25	;2:A KO. FOER TS-AXEL	Y-koordinat avkänningspunkt
Q384=+25	;3:E KO. FOER TS-AXEL	Z-koordinat avkänningspunkt
Q333=+0	;UTGAANGSPUNKT	Inställning av positionsvärde i Z till 0
Q423=4	;ANTAL MAETPUNKTER	Mät cirkel med 4 avkänningar
Q365=0	;TYP AV FOERLFYTTNING	Förflyttning mellan mätpunkterna på cirkelbåge
3 CALL PGM 35K47		Anropa bearbetningsprogram
4 END PGM CYC413 MM		

15.15 Exempel: Inställning av utgångspunkt till arbetsstyckets överkant och en hålcirkels centrum

Den uppmätta hålbildens centrumpunkt skall skrivas till en utgångspunktstabell för senare användning.



0 BEGIN PGM CYC416 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH POBE 417 UTG.PUNKT I TS-AXEL		Cykeldefinition för utgångspunktsinställning i avkännaraxeln
Q263=+7,5	;1:A PUNKT 1:A AXEL	Avkänningspunkt: X-koordinat
Q264=+7,5	;1:A PUNKT 2:A AXEL	Avkänningspunkt: Y-koordinat
Q294=+25	;1:A PUNKT 3:E AXEL	Avkänningspunkt: Z-koordinat
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND	Säkerhetsavstånd som tillägg till kolumn SET_UP
Q260=+50	;SAEKERHETSHOEJD	Höjd på vilken avkännarsystemet kan förflyttas utan kollisionsrisk
Q305=1	;NUMMER I TABELL	Skriv Z-koordinat i rad 1
Q333=+0	;UTGAANGSPUNKT	Ställ in avkännaraxel 0
Q303=+1	;OEVERFOER MEATVAERDE	Skriv den beräknade utgångspunkten i förhållande till det maskinfasta koordinatsystemet (REF-system) till utgångspunktstabellen PRESET.PR
3 TCH PROBE 416 UTGPKT HAALCIRKEL CC		
Q273=+35	;CENTRUM 1. AXEL	Hålcirkelns centrum: X-koordinat
Q274=+35	;CENTRUM 2. AXEL	Hålcirkelns centrum: Y-koordinat
Q262=50	;NOMINELL DIAMETER	Hålcirkelns diameter
Q291=+90	;VINKEL 1:A HAAL	Polär koordinatvinkel för första hålcentrum 1
Q292=+180	;VINKEL 2:A HAAL	Polär koordinatvinkel för andra hålcentrum 2
Q293=+270	;VINKEL 3:E HAAL	Polär koordinatvinkel för tredje hålcentrum 3
Q261=+15	;MAETHOEJD	Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken mätning skall utföras
Q260=+10	;SAEKERHETSHOEJD	Höjd på vilken avkännarsystemet kan förflyttas utan kollisionsrisk
Q305=1	;NUMMER I TABELL	Skriv in hålcirkelns centrum (X och Y) i rad 1
Q331=+0	;UTGAANGSPUNKT	
Q332=+0	;UTGAANGSPUNKT	

Q303=+1	;OEVERFOER MEATVAERDE	Skriv den beräknade utgångspunkten i förhållande till det maskinfasta koordinatsystemet (REF-system) till utgångspunktstabellen PRESET.PR
Q381=0	;AVKAENNING TS-AXEL	Ställ inte in utgångspunkten i TS-axeln
Q382=+0	;1:A KO. FOER TS-AXEL	Utan funktion
Q383=+0	;2:A KO. FOER TS-AXEL	Utan funktion
Q384=+0	;3:E KO. FOER TS-AXEL	Utan funktion
Q333=+0	;UTGAANGSPUNKT	Utan funktion
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND.	Säkerhetsavstånd som tillägg till kolumn SET_UP
4 CYCL DEF 247 ORIGOS LAEGE		Aktivera ny utgångspunkt med cykel 247
Q339=1	;UTGAANGSPUNKT-NUMMER	
6 CALL PGM 35KLZ		Anropa bearbetningsprogram
7 END PGM CYC416 MM		

16

**Avkännarcykler:
Automatisk
kontroll av
arbetsstycket**

16.1 Grunder

Översikt

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Vid utförande av avkännarcyklerna 400 till 499 får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcykler: cykel **7 NOLLPUNKT**, cykel **8 SPEGLING**, cykel **10 VRIDNING**, cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före



Styrsystemet måste vara förberett av maskintillverkaren för användning av 3D-avkännarsystemet.

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

Styrsystemet erbjuder tolv cykler med vilka du kan mäta upp arbetsstycket automatiskt:

Softkey	Cykel	Sida
	0 REFERENSYTA Mätning av en koordinat i en valbar axel	466
	1 POLÄR UTGÅNGSPUNKT Mätning av en punkt, avkänningsriktning via vinkel	467
	420 MÄTNING VINKEL Mätning av vinkel i bearbetningsplanet	468
	421 MÄTNING HÅL Mätning av ett håls läge och diameter	471
	422 MÄTNING CIRKEL UTVÄNDIG Mätning av en cirkulär tapp's läge och diameter	475
	423 MÄTNING INVÄNDIG REKTANGEL Mätning av en rektangulär fickas läge, längd och bredd	479
	424 MÄTNING UTVÄNDIG REKTANGEL Mätning av en rektangulär tapp's läge, längd och bredd	482

Softkey	Cykel	Sida
	425 MÄTNING INVÄNDIG BREDD (2:a softkeyraden) Invändig mätning av ett spårs bredd	485
	426 MÄTNING KAM UTVÄNDIG (2:a softkeyraden) Utvändig mätning av en kam	488
	427 MÄTNING KOORDINAT (2:a softkeyraden) Mätning av en godtycklig koordinat i en valbar axel	491
	430 MÄTNING HÅLCIRKEL (2:a softkeyraden) Mätning av en hålcirkels läge och diameter	494
	431 MÄTNING PLAN (2:a softkeyraden) Mätning av en ytas A- och B-axelvinkel	497

Mätresultat i protokoll

Styrsystemet kan skapa ett mätprotokoll till alla cykler som du kan mäta arbetsstycket automatiskt med (undantag: cykel 0 och 1). I respektive avkännarcykel kan du definiera om styrsystemet

- skall spara mätprotokollet i en fil
- skall presentera mätprotokollet i bildskärmen och stoppa programexekveringen
- inte skall skapa något mätprotokoll

När du vill spara mätprotokollet i en fil lagrar styrsystemet data standardmässigt som en ASCII-fil. Styrsystemet väljer att spara i den mapp där det tillhörande NC-programmet ligger.



Använd HEIDENHAIN dataöverföringsprogram TNCremo om du vill skicka ut mätprotokollet via datasnittet.

Exempel: Protokollfil för avkännarcykel 421:

Mätprotokoll avkännarcykel 421 mätning håll

Datum: 30-06-2005

Klockan: 6:55:04

Mätprogram: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Börvärden:

Centrum huvudaxel: 50.0000

Centrum komplementaxel: 65.0000

Diameter: 12.0000

Givna gränsvärden:

Största mått centrum huvudaxel: 50.1000

Minsta mått centrum huvudaxel: 49.9000

Största mått centrum komplementaxel: 65.1000

Minsta mått centrum komplementaxel: 64.9000

Största mått håll: 12.0450

Minsta mått håll: 12.0000

Ärvärden:

Centrum huvudaxel: 50.0810

Centrum komplementaxel: 64.9530

Diameter: 12.0259

Avvikelser:

Centrum huvudaxel: 0.0810

Centrum komplementaxel: -0.0470

Diameter: 0.0259

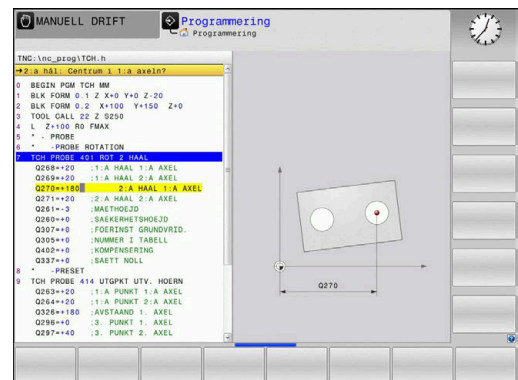
Ytterligare mätresultat: Mäthöjd: -5.0000

Mätprotokoll slut

Mätresultat i Q-parametrar

Styrsystemet lägger in mätresultatet från respektive avkänningscykel i de globalt verksamma Q-parametrarna Q150 till Q160. Avvikelsen från börvärdet lagras i parametrarna Q161 till Q166. Beakta tabellen med mätresultat som finns listad vid varje cykelbeskrivning.

Dessutom visar styrsystemet resultatparametrarna i hjälpbilden för respektive cykel i samband med cykeldefinitionen (se bilden uppe till höger). Därvid hör de resultatparametrar som visas på ljus bakgrund ihop med respektive inmatningsparameter.



Mätningens status

Vid vissa cykler kan du kontrollera mätningens status via de globalt verksamma Q-parametrarna Q180 till Q182.

Mätstatus	Parametervärde
Mätvärdet ligger inom toleransen	Q180 = 1
Efterbearbetning behövs	Q181 = 1
Skrot	Q182 = 1

Styrsystemet anger efterbearbetnings- eller avvisningsmarkörerna så snart ett mätvärde ligger utanför toleransen. För att fastställa vilket mätresultat som ligger utanför toleransen måste du kontrollera mätprotokollet eller jämföra respektive mätresultat (Q150 till Q160) med deras gränsvärden.

Vid cykel 427 utgår styrsystemet standardmässigt från att du mäter ett utvändigt mått (en tapp). Genom lämpligt val av största och minsta mått i kombination med avkänningsriktningen kan du dock ställa in mätningens status korrekt.



Styrsystemet anger statusmarkörerna även om du inte har angivit något toleransvärde eller största/minsta mått.

Toleransövervakning

Med de flesta cykler för arbetsstyckeskontroll kan du låta styrsystemet genomföra en toleransövervakning. För att åstadkomma detta måste du definiera de erforderliga gränsvärdena i cykeldefinitionen. Om du inte vill utföra någon toleransövervakning anger du 0 i dessa parametrar (= förinställt värde).

Verktögsövervakning

Vid vissa cykler för arbetsstyckeskontroll kan du låta styrsystemet genomföra en verktygskontroll. Styrsystemet övervakar då om

- avvikelser från börvärdet (värde i Q16x) indikerar att verktygsradien skall korrigeras
- avvikelser från börvärdet (värde i Q16x) är större än verktygets brott-tolerans

Korrigera verktyg



Funktionen fungerar endast

- vid aktiv verktygstabell
- när du har slagit på verktygsövervakningen i cykeln: **Q330** ej lika med 0 eller ett verktygsnamn har angivits. Du väljer inmatning av verktygsnamn via softkey. Styrsystemet visar inte längre det högra citationstecknet.

Om du vill utföra flera kompenseringsmätningar, så adderar styrsystemet de olika uppmätta avvikelserna till de värde som redan finns sparad i verktygstabellen.

Fräsverktyg: Om du hänvisar till ett fräsverktyg i parameter Q330, korrigeras de motsvarande värdena på följande sätt: styrsystemet korrigerar alltid standardmässigt verktygsradien i kolumnen DR i verktygstabellen, även om den uppmätta avvikelsen ligger inom den inställda toleransen. Via parameter Q181 kan du i NC-programmet kontrollera huruvida efterbearbetning krävs (Q181 = 1: Efterbearbetning krävs).

Övervakning av verktygsbrott



Funktionen fungerar endast

- vid aktiv verktygstabell
- när du har slagit på verktygsövervakningen i cykeln (Q330 ej lika med 0)
- om en brott-tolerans RBREAK större än 0 har definierats för det angivna verktygsnumret i tabellen

Ytterligare information: Konfigurera bruksanvisning, testa och köra NC-program

Styrsystemet visar ett felmeddelande och stoppar programexekveringen om den uppmätta avvikelser är större än verktygets brott-tolerans. Samtidigt spärras verktyget i verktygstabellen (kolumn TL = L).

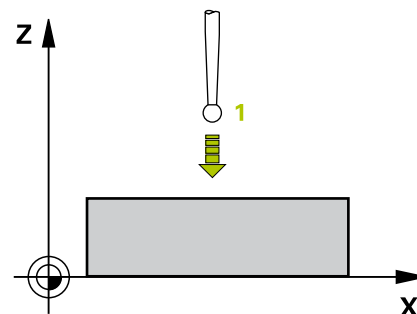
Referenssystem för mätresultat

Styrsystemet rapporterar alla mätresultat via resultat-parametrarna och via protokollfilen i det aktiva – alltså i vissa fall i det förskjutna eller/och vridna/tippade – koordinatsystemet.

16.2 REFERENSYTA (Cykel 0, DIN/ISO: G55, software-option 17)

Cykelförlopp

- 1 Avkännarsystemet förflyttas på en 3D-rätlinje med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) till den i cykeln programmerade förpositionen **1**
- 2 Därefter utför avkännarsystemet avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). Avkänningsriktningen definieras i cykeln
- 3 När styrsystemet har mätt upp positionen förflyttas avkännarsystemet tillbaka till avkänningsförloppets startpunkt och lagrar den uppmätta koordinaten i en Q-parameter. Styrsystemet lagrar dessutom positionens koordinater, som avkännaren befinner sig i då den kommer i kontakt med arbetsstycket, i parameter Q115 till Q119. Mätstiftets längd och kulradie inkluderas inte av styrsystemet i dessa parametervärden



Beakta vid programmeringen!

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet förflyttar avkännarsystemet med en tredimensionell rörelse med snabbtransport till den i cykeln programmerade förpositionen. Beroende på vilken position verktyget befinner sig på före finns en kollisionsrisk!

- Förpositionera så att ingen kollision kan uppstå vid framkörningen till den programmerade förpositionen

Cykelparametrar



- **PARAMETER NUMMER FÖR RESULTAT ?**: Ange numret på Q-parametern som koordinatens värde skall lagras i. Inmatningsområde 0 till 1999
- **MÄTAXEL / MÄTRIKTNING ?**: Ange avkänningsaxel med axelknapparna eller med alfaknappsatsen samt förtecken för avkänningsriktningen. Bekräfta med knappen **ENT**. Inmatningsområde alla NC-axlar
- **ORDER VÄRDE ?**: Ange alla koordinaterna för förpositioneringen av avkännarsystemet med axelknapparna eller med alfasatsen. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- Avsluta inmatningen: Tryck på knappen **ENT**

Exempel

67 TCH PROBE 0.0 REFERENSYTA Q5 X-

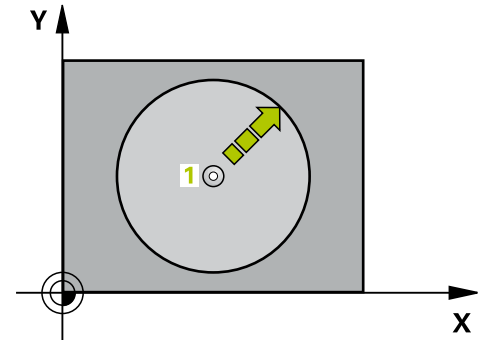
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

16.3 UTGÅNGSPUNKT Polär (cykel 1, software-option 17)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 1 mäter en godtycklig position på arbetsstycket i en valfri avkänningsriktning.

- 1 Avkännarsystemet förflyttas på en 3D-rätlinje med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) till den i cykeln programmerade förpositionen **1**
- 2 Därefter utför avkännarsystemet avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). Vid avkänningsförloppet förflyttar styrsystemet 2 axlar samtidigt (beroende på avkänningsvinkeln). Avkänningsriktningen definieras via polär koordinatvinkel i cykeln
- 3 När styrsystemet har mätt upp positionen förflyttas avkännarsystemet tillbaka till avkänningsförloppets startpunkt. Styrsystemet lagrar dessutom positionens koordinater, som avkännaren befinner sig i då den kommer i kontakt med arbetsstycket, i parameter Q115 till Q119.



Beakta vid programmeringen!

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet förflyttar avkännarsystemet med en tredimensionell rörelse med snabbtransport till den i cykeln programmerade förpositionen. Beroende på vilken position verktyget befinner sig på före finns en kollisionsrisk!

- Förpositionera så att ingen kollision kan uppstå vid framkörningen till den programmerade förpositionen



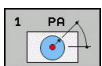
Den i cykeln definierade avkänningsaxeln bestämmer avkänningsplanet:

Avkänningsaxel X: X/Y-plan

Avkänningsaxel Y: Y/Z-plan

Avkänningsaxel Z: Z/X-plan

Cykelparametrar



- **Avkänningsaxel?:** Ange avkänningsaxel med axelavkänning eller med alfaknappsatsen. Bekräfta med knappen **ENT**. Inmatningsområde **X, Y** eller **Z**
- **Avkänningsvinkel?:** Vinkel i förhållande till avkänningsaxeln som avkännarsystemet skall förflyttas i. Inmatningsområde -180,0000 till 180,0000
- **ORDER VÄRDE ?:** Ange alla koordinaterna för förpositioneringen av avkännarsystemet med axelknapparna eller med alfasatsen. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- Avsluta inmatningen: Tryck på knappen **ENT**

Exempel

67 TCH PROBE 1.0 POLAER UTG.PUNKT

68 TCH PROBE 1.1 X VINKEL: +30

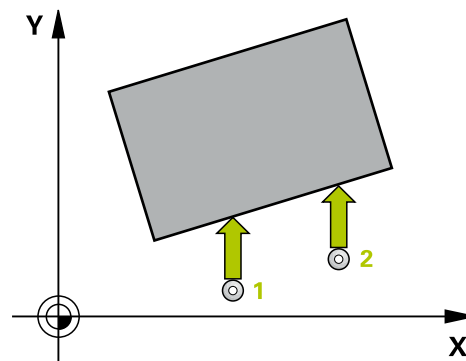
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

16.4 MÄTNING VINKEL (Cykel 420, DIN/ISO: G420, software-option 17)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 420 mäter vinkeln mellan en godtycklig rät linje och bearbetningsplanets huvudaxel.

- 1 Styrsystemet positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 353) till den programmerade avkänningspunkten **1**. Summan av Q320, **SET_UP** och radien för mätkulan beaktas vid avkänning i varje avkänningsriktning. Mätkulans mitt förskjuts av denna summa av sonderingspunkten mot avkänningsriktningen när avkänningsrörelsen startas
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
- 3 Sedan förflyttas avkännarsystemet till nästa avkänningspunkt och **2** utför den andra avkänningen
- 4 Styrsystemet positionerar avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar den uppmätta vinkeln i följande Q-parameter:



Parameternummer	Betydelse
Q150	Uppmätt vinkel i förhållande till bearbetningsplanets huvudaxel

Beakta vid programmeringen!



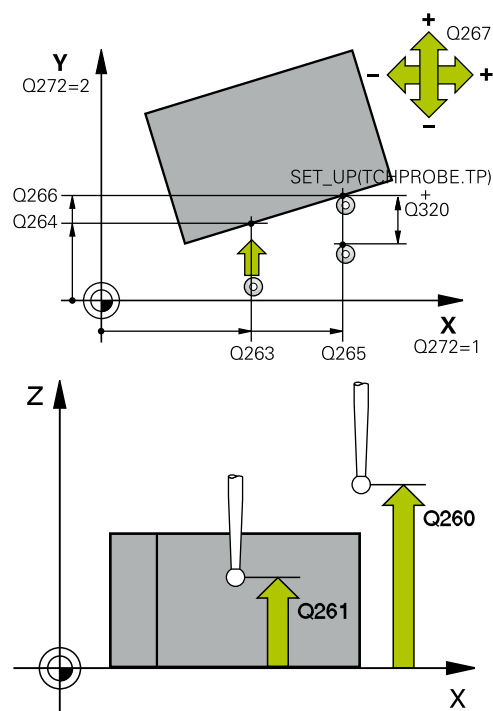
Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln. Om avkännaraxeln definieras som mätaxeln kan du mäta i A-axelns eller B-axelns riktning:

- Om vinkeln ska mätas i A-axelns riktning, välj **Q263** som lika med **Q265** och **Q264** som olika **Q266**
- Om vinkeln ska mätas i B-axelns riktning, välj **Q263** som olika **Q265** och **Q264** som lika med **Q266**

Cykelparametrar



- ▶ **Q263 1:a mätpunkt i 1:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q264 1:a mätpunkt i 2:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q265 2:a mätpunkt i 1:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q266 2:a mätpunkt i 2:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q272 Mätaxel (1/2/3, 1=huvudaxel)?**: Axel som mätningen skall utföras i:
1: Huvudaxel = Mätaxel
2: Komplementaxel = Mätaxel
3: Avkännaraxel = Mätaxel
- ▶ **Q267 Rörelseriktning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Riktning i vilken avkännarsystemet skall närma sig arbetsstycket:
-1: Negativ rörelseriktning
+1: Positiv rörelseriktning
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut):
Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätning skall utföras.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Avkänningsrörelsen startar också när avkänningen i verktygsaxelns riktning förskjuts med summan av **Q320**, **SET_UP** och mätkulan. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut):
Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



Exempel

5 TCH PROBE 420 MAETNING VINKEL	
Q263=+10	;1:A PUNKT 1:A AXEL
Q264=+10	;1:A PUNKT 2:A AXEL
Q265=+15	;2. PUNKT 1. AXEL
Q266=+95	;2. PUNKT 2. AXEL
Q272=1	;MAETAXEL
Q267=-1	;ROERELSERIKTNING
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+10	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=1	;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q281=1	;MAETPROTOKOLL

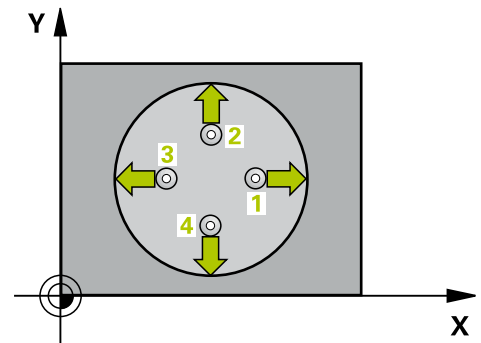
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
 - 0**: Förflyttning mellan mätpunkterna på mätthöjden
 - 1**: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Q281 Mätprotokoll (0/1/2)?**: Bestämmer om styrsystemet skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
 - 0**: Skapa inte något mätprotokoll
 - 1**: Skapa mätprotokoll: Styrsystemet sparar **protokollfilen TCHPR421.TXT** i samma katalog som det tillhörande NC-programmet.
 - 2**: Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet på styrsystemets bildskärm (du kan sedan fortsätta NC-programmet med **NC-start**)

16.5 MÄTNING HÅL (Cykel 421, DIN/ISO: G421, software-option 17)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 421 mäter ett håls (cirkulär fickas) diameter och centrumpunkt. Om du definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer styrsystemet att genomföra jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelserna i Q-parametrar.

- 1 Styrssystemet positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 353) till avkänningspunkten **1**. Styrssystemet beräknar avkänningspunkten med hjälp av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumnen SET_UP i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mätthöjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). Styrssystemet bestämmer automatiskt avkänningsriktningen med ledning av den programmerade startvinkeln
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet på en cirkelbåge, antingen på mätthöjden eller på säkerhetshöjden, till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen
- 4 Styrssystemet positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje och fjärde avkänningen
- 5 Slutligen positionerar styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar ärvärden och avvikelser i följande Q-parametrar:



Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde centrum huvudaxel
Q152	Ärvärde centrum komplementaxel
Q153	Ärvärde diameter
Q161	Avvikelse centrum huvudaxel
Q162	Avvikelse centrum komplementaxel
Q163	Avvikelse diameter

Beakta vid programmeringen!

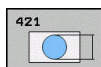


Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

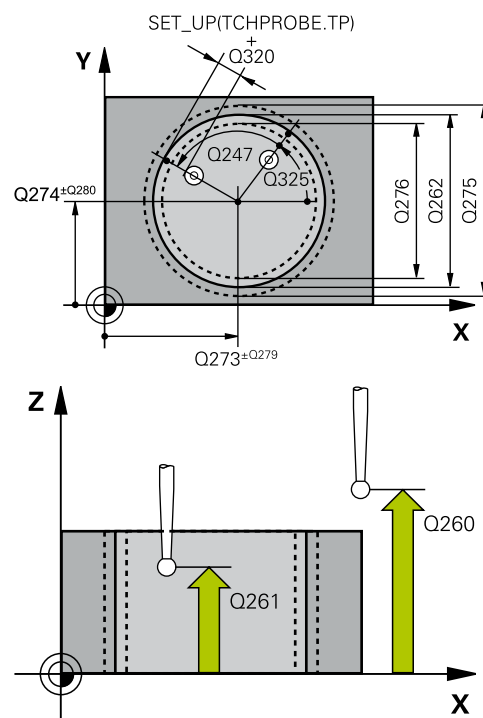
Ju mindre vinkelsteg du programmerar, desto mindre noggrann blir styrsystemets beräkning av hålets dimensioner. Minsta inmatningsvärde: 5°.

Parametern **Q498** och **Q531** har ingen funktion i dessa cykler. De behöver inte ha något värde. Dessa parametrar har endast integrerats på grund av kompatibilitet. Om du exempelvis importerar ett program från Svarv-fräs-styrsystemet TNC 640, får du inget felmeddelande.

Cykelparametrar



- ▶ **Q273 Centrum i 1:a axel (nom. värde)?** (absolut): Hålets mitt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q274 Centrum i 2:a axel (nom. värde)?** (absolut): Hålets mitt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominell diameter?**: Ange hålets diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och den första avkänningspunkten. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Q247 VINKELSTEG ?** Vinkel mellan två mätpunkter, vinkelstegets förtecken bestämmer rotationsriktningen (- = medurs) som avkännarsystemet förflyttas till nästa mätpunkt med. Om du vill mäta upp cirkelbågar programmerar du ett vinkelsteg som är mindre än 90°. Inmatningsområde -120,000 till 120,000
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätning skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



Exempel

5 TCH PROBE 421 MAETNING HAAL

Q273=+50 ;CENTRUM 1. AXEL

Q274=+50 ;CENTRUM 2. AXEL

Q262=75 ;NOMINELL DIAMETER

Q325=+0 ;STARTVINKEL

Q247=+60 ;VINKELSTEG

Q261=-5 ;MAETHOEJD

- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mätthöjden
1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Q275 Max-gräns för hålets storlek?**: Hålets (cirkulära fickans) största tillåtna diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q276 Min-gräns för hålets storlek?**: Hålets (cirkulära fickans) minsta tillåtna diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolerans för centrum 1:a axel?**: Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q280 Tolerans för centrum 2:a axel?**: Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q281 Mätprotokoll (0/1/2)?**: Definierar om styrsystemet skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
0: Skapa inte något mätprotokoll
1: Skapa mätprotokoll: styrsystemet lägger standardmässigt in **protokollfilen TCHPR421.TXT** i katalogen där det tillhörande NC-programmet finns.
2: Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet på styrsystemets bildskärm. Fortsätt NC-programmet med **NC-Start**
- ▶ **Q309 PGM-stopp vid toleransfel?**: Bestämmer om styrsystemet skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:
0: Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande
1: Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande

Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=1	;FLYTSTA TILL S.HOEJD
Q275=75,12	;MAX-GRAENS
Q276=74,95	;MIN-GRAENS
Q279=0,1	;TOLERANS 1:A CENTRUM
Q280=0,1	;TOLERANS 2:A CENTRUM
Q281=1	;MAETPROTOKOLL
Q309=0	;PGM-STOPP TOLERANS
Q330=0	;VERKTYG
Q423=4	;ANTAL MAETPUNKTER
Q365=1	;TYP AV FOERLFYTTNING

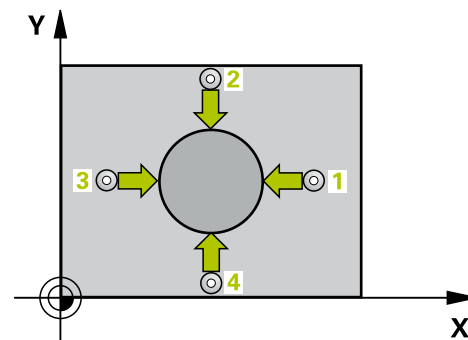
- ▶ **Q330 Verktyg för övervakning?:** Definierar om styrsystemet skall utföra övervakning av verktygsbrott (se "Verktygsövervakning", Sida 464). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken
0: Övervakning ej aktiv
>0: Verktygsnummer eller verktygsnamn, med vilket styrsystemet utfört bearbetningen. Du har via softkey möjlighet att direkt ställa in verktyget från verktygstabellen.
- ▶ **Q423 Antal mätpunkter plan (4/3)?:** Bestämmer om styrsystemet skall mäta cirkeln med 4 eller 3 avkänningar:
4: Använd 4 mätpunkter (standardinställning)
3: Använd 3 mätpunkter
- ▶ **Q365 Förflyttningstyp? Linje=0/Cirkel=1:**
 Bestämmer med vilken konturfunktion verktyget skall förflyttas mellan mätpunkterna när förflyttning på säkerhetshöjd (Q301=1) är aktiv:
0: Förflyttning på en rätlinje mellan bearbetningarna
1: Förflyttning på en cirkelbåge på cirkelsegmentets diameter mellan bearbetningarna
- ▶ Parametern **Q498** och **Q531** har ingen funktion i dessa cykler. De behöver inte ha något värde. Dessa parametrar har endast integrerats på grund av kompatibilitet. Om du exempelvis importerar ett program från Svarv-fräs-styrsystemet TNC 640, får du inget felmeddelande.

16.6 MÄTNING UTVÄNDIG CIRKEL (cykel 422, DIN/ISO: G422, software-option 17)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 422 mäter en cirkulär tappes diameter och centrumpunkt. Om du definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer styrsystemet att genomföra jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelserna i Q-parametrar.

- 1 Styrsystemet positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 353) till avkänningspunkten **1**. Styrsystemet beräknar avkänningspunkten med hjälp av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumnen **SET_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mätthöjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). Styrsystemet bestämmer automatiskt avkänningsriktningen med ledning av den programmerade startvinkeln
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet på en cirkelbåge, antingen på mätthöjden eller på säkerhetshöjden, till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen
- 4 Styrsystemet positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje och fjärde avkänningen
- 5 Slutligen positionerar styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar ärvärden och avvikelser i följande Q-parametrar:



Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde centrum huvudaxel
Q152	Ärvärde centrum komplementaxel
Q153	Ärvärde diameter
Q161	Avvikelse centrum huvudaxel
Q162	Avvikelse centrum komplementaxel
Q163	Avvikelse diameter

Beakta vid programmeringen!



Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

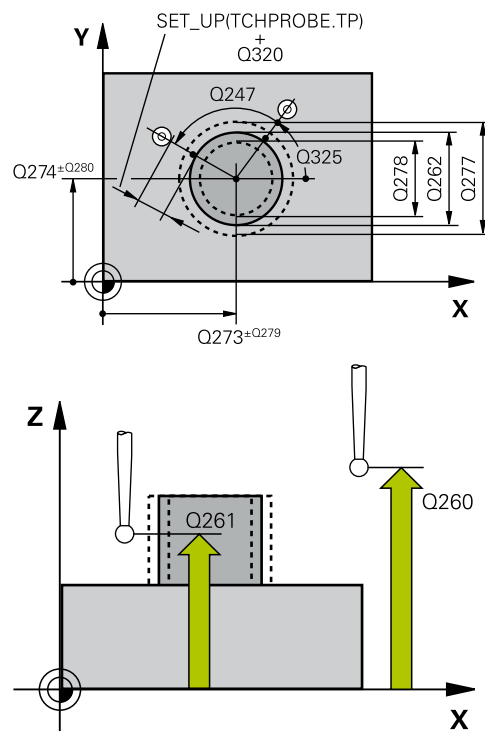
Ju mindre vinkelsteg du programmerar desto mindre noggrann blir styrsystemets beräkning av tappens dimensioner. Minsta inmatningsvärde: 5°.

Parametern **Q498** och **Q531** har ingen funktion i dessa cykler. De behöver inte ha något värde. Dessa parametrar har endast integrerats på grund av kompatibilitet. Om du exempelvis importerar ett program från Svarv-fräs-styrsystemet TNC 640, får du inget felmeddelande.

Cykelparametrar



- ▶ **Q273 Centrum i 1:a axel (nom. värde)?** (absolut): Tappens mitt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q274 Centrum i 2:a axel (nom. värde)?** (absolut): Tappens mitt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominell diameter?**: Ange tappens diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och den första avkänningspunkten. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Q247 VINKELSTEG ?** (inkrementellt): Vinkel mellan två mätpunkter, vinkelstegets förtecken bestämmer rotationsriktningen (- = medurs). Om du vill mäta upp cirkelbågar programmerar du ett vinkelsteg som är mindre än 90°. Inmatningsområde -120,0000 till 120,0000
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätning skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden



Exempel

5 TCH PROBE 422 MAETNING CIRKEL UTV.
Q273=+50 ;CENTRUM 1. AXEL
Q274=+50 ;CENTRUM 2. AXEL
Q262=75 ;NOMINELL DIAMETER
Q325=+90 ;STARTVINKEL
Q247=+30 ;VINKELSTEG
Q261=-5 ;MAETHOEJD
Q320=0 ;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+10 ;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0 ;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q277=35,15;MAX-GRAENS

- ▶ **Q277 Max-gräns för öns storlek?:** Tappens största tillåtna diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q278 Min-gräns för öns storlek?:** Tappens minsta tillåtna diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolerans för centrum 1:a axel?:** Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q280 Tolerans för centrum 2:a axel?:** Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q281 Mätprotokoll (0/1/2)?:** Bestämmer om styrsystemet skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
0: Skapa inte något mätprotokoll
1: Skapa mätprotokoll: Styrsystemet sparar **protokollfilen TCHPR422.TXT** i samma katalog som det tillhörande NC-programmet.
2: Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet på styrsystemets bildskärm. Fortsätt NC-programmet med **NC-Start**
- ▶ **Q309 PGM-stopp vid toleransfel?:** Bestämmer om styrsystemet skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:
0: Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande
1: Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande
- ▶ **Q330 Verktyg för övervakning?:** Definierar om styrsystemet skall utföra övervakning av verktygsbrott (se "Verktögsövervakning", Sida 464). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken
0: Övervakning ej aktiv
>0: Verktygsnummer i verktygstabellen TOOL.T
- ▶ **Q423 Antal mätpunkter plan (4/3)?:** Bestämmer om styrsystemet skall mäta cirkeln med 4 eller 3 avkänningar:
4: Använd 4 mätpunkter (standardinställning)
3: Använd 3 mätpunkter

Q278=34,9	;MIN-GRAENS
Q279=0,05	;TOLERANS 1:A CENTRUM
Q280=0,05	;TOLERANS 2:A CENTRUM
Q281=1	;MAETPROTOKOLL
Q309=0	;PGM-STOPP TOLERANS
Q330=0	;VERKTYG
Q423=4	;ANTAL MAETPUNKTER
Q365=1	;TYP AV FOERLFYTNING

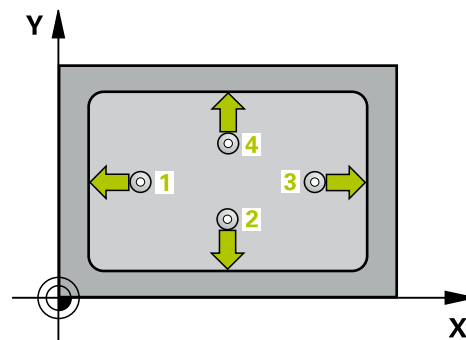
- ▶ **Q365 Förflyttn.typ? Linje=0/Cirkel=1:**
Bestämmer med vilken konturfunktion verktyget skall förflyttas mellan mätpunkterna när förflyttning på säkerhetshöjd (Q301=1) är aktiv:
0: Förflyttning på en rätlinje mellan bearbetningarna
1: Förflyttning på en cirkelbåge på cirkelsegmentets diameter mellan bearbetningarna
- ▶ Parametern **Q498** och **Q531** har ingen funktion i dessa cykler. De behöver inte ha något värde. Dessa parametrar har endast integrerats på grund av kompatibilitet. Om du exempelvis importerar ett program från Svarv-fräs-styrsystemet TNC 640, får du inget felmeddelande.

16.7 MÄTNING INVÄNDIG REKTANGEL (cykel 423, DIN/ISO: G423, software-option 17)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 423 mäter en rektangulär fickas centrumpunkt, längd och bredd. Om du definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer styrsystemet att genomföra jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelserna i Q-parametrar.

- 1 Styrssystemet positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 353) till avkänningspunkten **1**. Styrssystemet beräknar avkänningspunkten med hjälp av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumnen **SET_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet antingen axelparallellt på mät höjden eller linjärt på säkerhetshöjden till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen
- 4 Styrssystemet positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje och fjärde avkänningen
- 5 Slutligen positionerar styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar ärvärden och avvikelser i följande Q-parametrar:



Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde centrum huvudaxel
Q152	Ärvärde centrum komplementaxel
Q154	Ärvärde sidlängd huvudaxel
Q155	Ärvärde sidlängd komplementaxel
Q161	Avvikelse centrum huvudaxel
Q162	Avvikelse centrum komplementaxel
Q164	Avvikelse sidans längd i huvudaxeln
Q165	Avvikelse sidans längd i komplementaxeln

Beakta vid programmeringen!

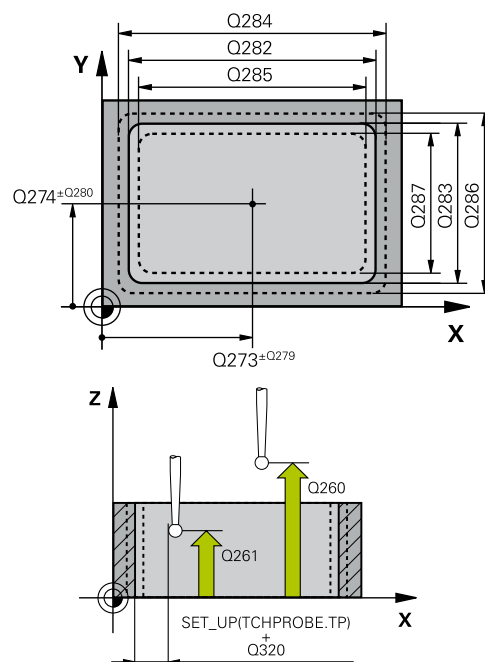


Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln. Om fickans mått och säkerhetsavståndet inte tillåter en förpositionering i närheten av avkänningspunkten utför styrsystemet alltid avkänningen utifrån fickans centrum. Då förflyttas avkännarsystemet inte till säkerhetshöjden mellan de fyra avkänningspunkterna.

Cykelparametrar



- ▶ **Q273 Centrum i 1:a axel (nom. värde)?** (absolut): Fickans centrum i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q274 Centrum i 2:a axel (nom. värde)?** (absolut): Fickans centrum i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q282 1:a sidans längd (nom. värde)?**: Fickans längd, parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q283 2:a sidans längd (nom. värde)?**: Fickans längd, parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätning skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mät punkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Q284 Max-gräns 1:a sidans längd?**: Fickans största tillåtna längd. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q285 Min-gräns 1:a sidans längd?**: Fickans minsta tillåtna längd. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q286 Max-gräns 2:a sidans längd?**: Fickans största tillåtna bredd. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



Exempel

5 TCH PROBE 423 MAETNING REKT. INV.	
Q273=+50	;CENTRUM 1. AXEL
Q274=+50	;CENTRUM 2. AXEL
Q282=80	;1. SIDANS LAENGD
Q283=60	;2. SIDANS LAENGD
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+10	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=1	;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q284=0	;MAX-GRAENS 1:A SIDAN
Q285=0	;MIN-GRAENS 1:A SIDAN
Q286=0	;MAX-GRAENS 2:A SIDAN
Q287=0	;MIN-GRAENS 2:A SIDAN
Q279=0	;TOLERANS 1:A CENTRUM
Q280=0	;TOLERANS 2:A CENTRUM
Q281=1	;MAETPROTOKOLL

- ▶ **Q287 Min-gräns 2:a sidans längd?:** Fickans minsta tillåtna bredd. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolerans för centrum 1:a axel?:** Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q280 Tolerans för centrum 2:a axel?:** Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q281 Mätprotokoll (0/1/2)?:** Definierar om styrsystemet skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
0: Skapa inte något mätprotokoll
1: Skapa mätprotokoll: Styrsystemet sparar **protokollfilen TCHPR423.TXT** i samma katalog som det tillhörande NC-programmet.
2: Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet på styrsystemets bildskärm.Fortsätt NC-programmet med **NC-Start**
- ▶ **Q309 PGM-stopp vid toleransfel?:** Bestämmer om styrsystemet skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:
0: Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande
1: Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande
- ▶ **Q330 Verktyg för övervakning?:** Definierar om styrsystemet skall utföra övervakning av verktygsbrott (se "Verktögsövervakning", Sida 464). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken
0: Övervakning ej aktiv
>0: Verktygsnummer i verktygstabellen TOOL.T

Q309=0 ;PGM-STOPP TOLERANS

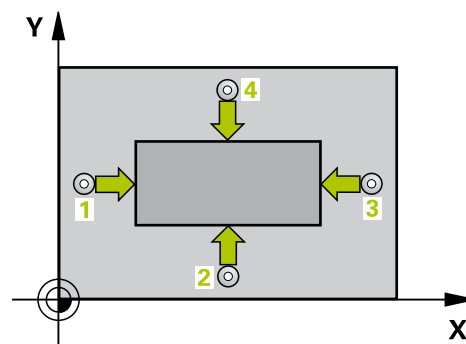
Q330=0 ;VERKTYG

16.8 MÄTNING UTVÄNDIG REKTANGEL (cykel 424, DIN/ISO: G424, software-option 17)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 424 mäter en rektangulär taps centrumpunkt samt dess längd och bredd. Om du definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer styrsystemet att genomföra jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelserna i Q-parametrar.

- 1 Styrsystemet positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 353) till avkänningspunkten **1**. Styrsystemet beräknar avkänningspunkten med hjälp av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumnen **SET_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mätthöjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet antingen axelparallellt på mätthöjden eller linjärt på säkerhetshöjden till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen
- 4 Styrsystemet positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje och fjärde avkänningen
- 5 Slutligen positionerar styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar ärvärden och avvikelser i följande Q-parametrar:



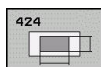
Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde centrum huvudaxel
Q152	Ärvärde centrum komplementaxel
Q154	Ärvärde sidlängd huvudaxel
Q155	Ärvärde sidlängd komplementaxel
Q161	Avvikelse centrum huvudaxel
Q162	Avvikelse centrum komplementaxel
Q164	Avvikelse sidans längd i huvudaxeln
Q165	Avvikelse sidans längd i komplementaxeln

Beakta vid programmeringen!

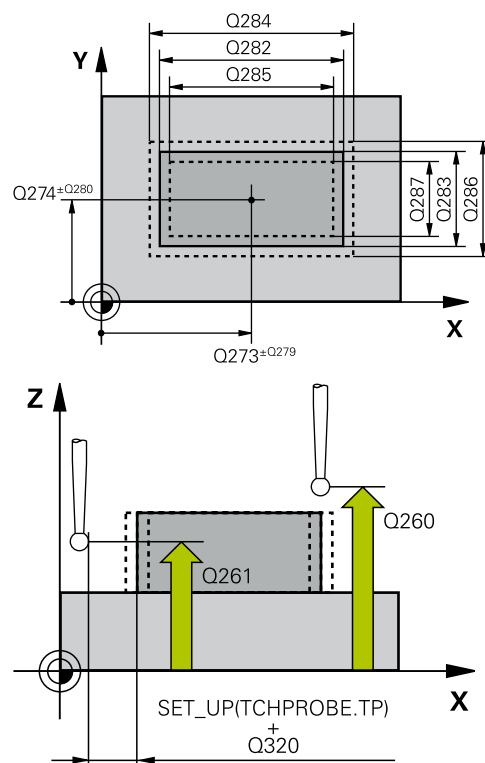


Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Cykelparametrar



- ▶ **Q273 Centrum i 1:a axel (nom. värde)?** (absolut): Tappens mitt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q274 Centrum i 2:a axel (nom. värde)?** (absolut): Tappens mitt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q282 1:a sidans längd (nom. värde)?**: Tappens längd parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q283 2:a sidans längd (nom. värde)?**: Tappens längd parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätning skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Q284 Max-gräns 1:a sidans längd?**: Tappens största tillåtna längd. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q285 Min-gräns 1:a sidans längd?**: Tappens minsta tillåtna längd. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



Exempel

5 TCH PROBE 424 MÄTNING REKT. UTV.
Q273=+50 ;CENTRUM 1. AXEL
Q274=+50 ;2:A HAAL 2:A AXEL
Q282=75 ;1. SIDANS LAENG
Q283=35 ;2. SIDANS LAENG
Q261=-5 ;MAETHOEJD
Q320=0 ;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20 ;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0 ;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q284=75,1 ;MAX-GRAENS 1:A SIDAN
Q285=74,9 ;MIN-GRAENS 1:A SIDAN

- ▶ **Q286 Max-gräns 2:a sidans längd?:** Tappens största tillåtna bredd. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q287 Min-gräns 2:a sidans längd?:** Tappens minsta tillåtna bredd. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolerans för centrum 1:a axel?:** Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q280 Tolerans för centrum 2:a axel?:** Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q281 Mätprotokoll (0/1/2)?:** Definierar om styrsystemet skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
 - 0:** Skapa inte något mätprotokoll
 - 1:** Skapa mätprotokoll: styrsystemet lägger standardmässigt in **protokollfilen TCHPR426.TXT** i katalogen TNC:\.
 - 2:** Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet på styrsystemets bildskärm. Fortsätt NC-programmet med **NC-Start**
- ▶ **Q309 PGM-stopp vid toleransfel?:** Bestämmer om styrsystemet skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:
 - 0:** Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande
 - 1:** Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande
- ▶ **Q330 Verktyg för övervakning?:** Definierar om styrsystemet skall utföra övervakning av verktygsbrott (se "Verktygsövervakning", Sida 464). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken
 - 0:** Övervakning ej aktiv
 - >0:** Verktygsnummer eller verktygsnamn, med vilket styrsystemet utfört bearbetningen. Du har via softkey möjlighet att direkt ställa in verktyget från verktygstabellen.

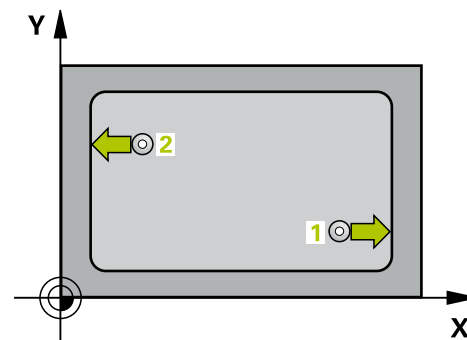
Q286=35	;MAX-GRAENS 2:A SIDAN
Q287=34,95	;MIN-GRAENS 2:A SIDAN
Q279=0,1	;TOLERANS 1:A CENTRUM
Q280=0,1	;TOLERANS 2:A CENTRUM
Q281=1	;MAETPROTOKOLL
Q309=0	;PGM-STOPP TOLERANS
Q330=0	;VERKTYG

16.9 MÄTNING INVÄNDIG BREDD (cykel 425, DIN/ISO: G425, software-option 17)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 425 mäter ett spårs (fickas) läge och bredd. Om du definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer styrsystemet att genomföra jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelser i en Q-parameter.

- 1 Styrsystemet positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 353) till avkänningspunkten **1**. Styrsystemet beräknar avkänningspunkten med hjälp av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumnen **SET_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). 1:a avkänningen utförs alltid i den programmerade axelns positiva riktning
- 3 Om du anger en offset för den andra mätningen, kommer styrsystemet att förflytta avkännarsystemet (i förekommande fall på säkerhetshöjd) till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen. Vid stora nominella längder positionerar styrsystemet med snabbtransport till den andra avkänningspunkten. Om du inte anger någon förskjutning mäter styrsystemet bredden direkt i den motsatta riktningen
- 4 Slutligen positionerar styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar ärvärde och avvikelse i följande Q-parametrar:



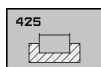
Parameternummer	Betydelse
Q156	Ärvärde uppmätt längd
Q157	Ärvärde läge centrumpunkt
Q166	Avvikelse uppmätt längd

Beakta vid programmeringen!

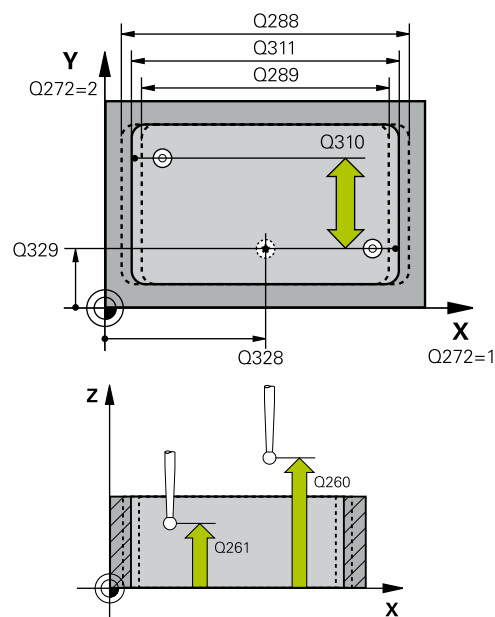


Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Cykelparametrar



- ▶ **Q328 STARTPUNKT 1. AXEL ?** (absolut):
Avkänningsens startpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q329 STARTPUNKT 2. AXEL ?** (absolut):
Avkänningsens startpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q310 Offset för 2:a mätning (+/-)?**
(inkrementellt): Värde med vilket avkännarsystemet förskjuts före den andra mätningen. Om du anger 0 kommer styrsystemet inte att förskjuta avkännarsystemet. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q272 Mätaxel (1=1:a axel/2=2:a axel)?**: Axel i bearbetningsplanet, i vilken mätningen skall utföras:
1: Huvudaxel = Mätaxel
2: Komplementaxel = Mätaxel
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut):
Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätning skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut):
Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q311 Nominell längd?** : Börvärde för längden som skall mätas. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q288 Max-gräns storlek?**: Största tillåtna längd. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q289 Min-gräns storlek?**: Minsta tillåtna längd. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q281 Mätprotokoll**: Definierar om styrsystemet skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
0: Skapa inte något mätprotokoll
1: Skapa mätprotokoll: Styrsystemet sparar **protokollfilen TCHPR425.TXT** i samma katalog som .h-filen
2: Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet på styrsystemet bildskärm. Fortsätt NC-programmet med **NC-Start**



Exempel

5 TCH PROBE 425 MAETNING INV. BREDD	
Q328=+75	;STARTPUNKT 1. AXEL
Q329=-12.5	;STARTPUNKT 2. AXEL
Q310=+0	;OFFSET 2:A MAETNING
Q272=1	;MAETAXEL
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q260=+10	;SAEKERHETSHOEJD
Q311=25	;NOMINELL LAENGD
Q288=25.05	;MAX-GRAENS
Q289=25	;MIN-GRAENS
Q281=1	;MAETPROTOKOLL
Q309=0	;PGM-STOPP TOLERANS
Q330=0	;VERKTYG
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q301=0	;FLYTТА TILL S.HOEJD

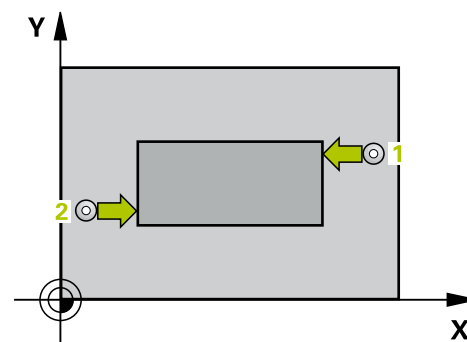
- ▶ **Q309 PGM-stopp vid toleransfel?:**
Bestämmer om styrsystemet skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:
0: Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande
1: Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande
- ▶ **Q330 Verktyg för övervakning?:** Definierar om styrsystemet skall utföra övervakning av verktygsbrott (se "Verktygsövervakning", Sida 464). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken
0: Övervakning ej aktiv
>0: Verktysnummer eller verktygsnamn, med vilket styrsystemet utfört bearbetningen. Du har via softkey möjlighet att direkt ställa in verktyget från verktygstabellen.
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ? (inkrementellt):**
Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (avkännartabellen) och endast vid avkänning av utgångspunkten i avkännaraxeln. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?:** Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mät höjden
1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden

16.10 MÄTNING UTVÄNDIG KAM (cykel 426 DIN/ISO: G426, software-option 17)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 426 mäter en kams läge och bredd. Om du definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer styrsystemet att genomföra jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelser i en Q-parameter.

- 1 Styrsystemet positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 353) till avkänningspunkten **1**. Styrsystemet beräknar avkänningspunkten med hjälp av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumnen **SET_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). 1:a avkänningen utförs alltid i den programmerade axelns negativa riktning
- 3 Sedan förflyttas avkännarsystemet till nästa avkänningspunkt på säkerhetshöjden och utför den andra avkänningen
- 4 Slutligen positionerar styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar ärvärde och avvikelse i följande Q-parametrar:



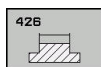
Parameternummer	Betydelse
Q156	Ärvärde uppmätt längd
Q157	Ärvärde läge centrumpunkt
Q166	Avvikelse uppmätt längd

Beakta vid programmeringen!

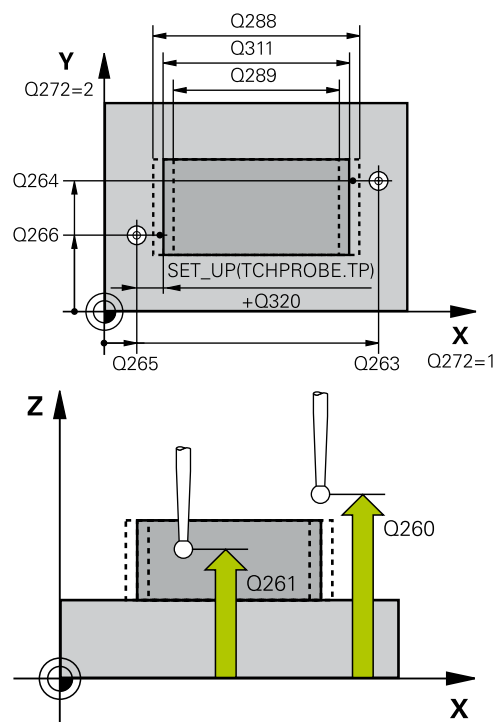


Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Cykelparametrar



- ▶ **Q263 1:a mätpunkt i 1:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q264 1:a mätpunkt i 2:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q265 2:a mätpunkt i 1:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q266 2:a mätpunkt i 2:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q272 Mätaxel (1=1:a axel/2=2:a axel)?**: Axel i bearbetningsplanet, i vilken mätningen skall utföras:
1: Huvudaxel = Mätaxel
2: Komplementaxel = Mätaxel
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut):
Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätning skall utföras.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (tabellen för avkännarsystem).
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut):
Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q311 Nominell längd?** : Börvärde för längden som skall mätas. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q288 Max-gräns storlek?**: Största tillåtna längd.
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q289 Min-gräns storlek?**: Minsta tillåtna längd.
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q281 Mätprotokoll (0/1/2)?**: Definierar om styrsystemet skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
0: Skapa inte något mätprotokoll
1: Skapa mätprotokoll: Styrsystemet sparar **protokollfilen TCHPR426.TXT** i samma katalog som det tillhörande NC-programmet.
2: Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet på styrsystemets bildskärm.
Fortsätt NC-programmet med **NC-Start**



Exempel

5 TCH PROBE 426 MAETING OE UTV.	
Q263=+50	;1:A PUNKT 1:A AXEL
Q264=+25	;1:A PUNKT 2:A AXEL
Q265=+50	;2. PUNKT 1. AXEL
Q266=+85	;2. PUNKT 2. AXEL
Q272=2	;MÄTAXEL
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q311=45	;NOMINELL LAENGD
Q288=45	;MAX-GRAENS
Q289=44.95	;MIN-GRAENS
Q281=1	;MAETPROTOKOLL
Q309=0	;PGM-STOPP TOLERANS
Q330=0	;VERKTYG

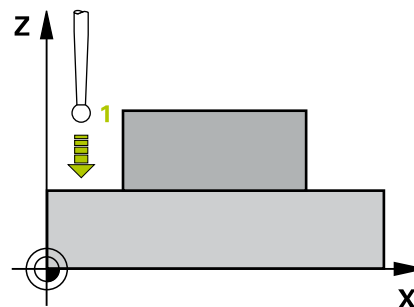
- ▶ **Q309 PGM-stopp vid toleransfel?:**
Bestämmer om styrsystemet skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:
0: Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande
1: Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande
- ▶ **Q330 Verktyg för övervakning?:** Definierar om styrsystemet skall utföra övervakning av verktygsbrott (se "Verktögsövervakning", Sida 464). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken
0: Övervakning ej aktiv
>0: Verktygsnummer eller verktygsnamn, med vilket styrsystemet utfört bearbetningen. Du har via softkey möjlighet att direkt ställa in verktyget från verktygstabellen.

16.11 MÄTNING KOORDINAT (cykel 427, DIN/ISO: G427, software-option 17)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 427 mäter en koordinat i en valbar axel och lägger in värdet i en systemparameter. Om du definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer styrsystemet att göra en jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelsen i en Q-parameter.

- 1 Styrsystemet positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 353) till avkänningspunkten **1**. Styrsystemet förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till den fastlagda förflytningsriktningen
- 2 Därefter positionerar styrsystemet avkännarsystemet i bearbetningsplanet till den angivna avkänningspunkten **1** och mäter där ärvärdet i den valda axeln
- 3 Slutligen positionerar styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar den uppmätta koordinaten i följande Q-parameter:



Parameternummer	Betydelse
Q160	Uppmätt koordinat

Beakta vid programmeringen!

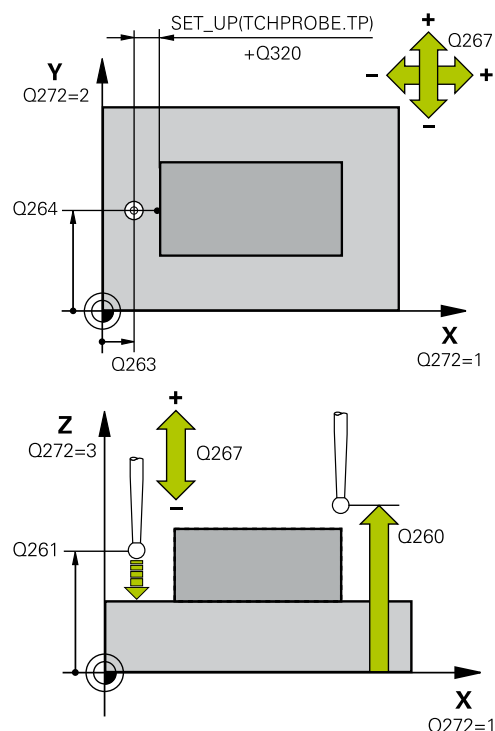


Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln. Om en av det aktiva bearbetningsplanets axlar definieras som mätaxel (Q272 = 1 eller 2), utför styrsystemet en kompensering av verktygsradien. Styrsystemet utvärderar kompenseringsriktning med ledning av den definierade förflytningsriktningen (Q267) Om avkännaraxeln har valts som mätaxel (Q272 = 3) utför styrsystemet en kompensering av verktygslängden Parametern **Q498** och **Q531** har ingen funktion i dessa cykler. De behöver inte ha något värde. Dessa parametrar har endast integrerats på grund av kompatibilitet. Om du exempelvis importerar ett program från Svarv-fräs-styrsystemet TNC 640, får du inget felmeddelande.

Cykelparametrar



- **Q263 1:a mätpunkt i 1:a axeln?** (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q264 1:a mätpunkt i 2:a axeln?** (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätning skall utföras.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (tabellen för avkännarsystem).
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q272 Mätaxel (1/2/3, 1=huvudaxel)?**: Axel som mätningen skall utföras i:
1: Huvudaxel = Mätaxel
2: Komplementaxel = Mätaxel
3: Avkännaraxel = Mätaxel
- **Q267 Rörelseriktning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Riktning i vilken avkännarsystemet skall närma sig arbetsstycket:
-1: Negativ rörelseriktning
+1: Positiv rörelseriktning
- **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q281 Mätprotokoll (0/1/2)?**: Definierar om styrsystemet skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
0: Skapa inte något mätprotokoll
1: Skapa mätprotokoll: Styrsystemet sparar **protokollfilen TCHPR427.TXT** i samma katalog som det tillhörande NC-programmet.
2: Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet på styrsystemets bildskärm.Fortsätt NC-programmet med **NC-Start**
- **Q288 Max-gräns storlek?**: Största tillåtna mätvärde. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q289 Min-gräns storlek?**: Minsta tillåtna mätvärde. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



Exempel

5 TCH PROBE 427 MAETA KOORDINAT	
Q263=+35	;1:A PUNKT 1:A AXEL
Q264=+45	;1:A PUNKT 2:A AXEL
Q261=+5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q272=3	;MAETAXEL
Q267=-1	;ROERELSERIKTNING
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q281=1	;MAETPROTOKOLL
Q288=5.1	;MAX-GRAENS
Q289=4.95	;MIN-GRAENS
Q309=0	;PGM-STOPP TOLERANS
Q330=0	;VERKTYG
Q498=0	;VAND VERKTYG
Q531=0	;INFALLSVINKEL

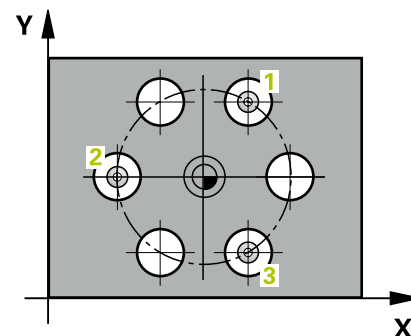
- ▶ **Q309 PGM-stopp vid toleransfel?:**
Bestämmer om styrsystemet skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:
0: Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande
1: Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande
- ▶ **Q330 Verktyg för övervakning?:** Definierar om styrsystemet skall utföra övervakning av verktygsbrott (se "Verktygsövervakning", Sida 464). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken
0: Övervakning ej aktiv
>0: Verktygsnummer eller verktygsnamn, med vilket styrsystemet utfört bearbetningen. Du har via softkey möjlighet att direkt ställa in verktyget från verktygstabellen.
- ▶ Parametern **Q498** och **Q531** har ingen funktion i dessa cykler. De behöver inte ha något värde. Dessa parametrar har endast integrerats på grund av kompatibilitet. Om du exempelvis importerar ett program från Svarv-fräs-styrsystemet TNC 640, får du inget felmeddelande.

16.12 MÄTNING HÅLCIRKEL (Cykel 430, DIN/ISO: G430, software-option 17)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 430 beräknar en hålcirkels centrumpunkt och diameter genom mätning av tre hål. Om du definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer styrsystemet att genomföra jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelser i en Q-parameter.

- 1 Styrsystemet positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 353) till den angivna centrumpunkten för det första hålet **1**
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mätthöjden och mäter det första hålets centrum genom fyra avkänningar
- 3 Därefter positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och sedan till den angivna centrumpunkten för det andra hålet **2**
- 4 Styrsystemet förflyttar avkännarsystemet till den angivna mätthöjden och mäter det andra hålets centrum genom fyra avkänningar
- 5 Därefter positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och sedan till den angivna centrumpunkten för det tredje hålet **3**
- 6 Styrsystemet förflyttar avkännarsystemet till den angivna mätthöjden och mäter det tredje hålets centrum genom fyra avkänningar
- 7 Slutligen positionerar styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar ärvärden och avvikelser i följande Q-parametrar:



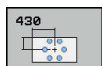
Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde centrum huvudaxel
Q152	Ärvärde centrum komplementaxel
Q153	Ärvärde hålcirkeldiameter
Q161	Avvikelse centrum huvudaxel
Q162	Avvikelse centrum komplementaxel
Q163	Avvikelse hålcirkeldiameter

Beakta vid programmeringen!

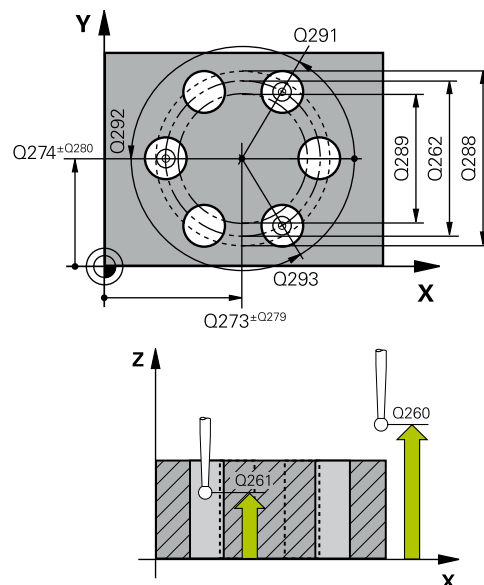


Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.
Cykel 430 utför enbart brottövervakning, ingen automatisk verktygskompensering.

Cykelparametrar



- ▶ **Q273 Centrum i 1:a axel (nom. värde)?**
(absolut): Hålcirkelns centrum (börvärde) i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q274 Centrum i 2:a axel (nom. värde)?**
(absolut): Hålcirkelns centrum (börvärde) i bearbetningsplanets komplementaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominell diameter?:** Ange hålets diameter.
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q291 Polär koord. vinkel 1:a hålet?** (absolut):
Polär koordinatvinkel till det första hålets centrum i bearbetningsplanet. Inmatningsområde -360,0000 till 360,0000
- ▶ **Q292 Polär koord. vinkel 2:a hålet?** (absolut):
Polär koordinatvinkel till det andra hålets centrum i bearbetningsplanet. Inmatningsområde -360,0000 till 360,0000
- ▶ **Q293 Polär koord. vinkel 3:a hålet?** (absolut):
Polär koordinatvinkel till det tredje hålets centrum i bearbetningsplanet. Inmatningsområde -360,0000 till 360,0000
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut):
Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätning skall utföras.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut):
Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q288 Max-gräns storlek?:** Största tillåtna hålcirkeldiameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



Exempel

5 TCH PROBE 430 MAETNING HAALCIRKEL	
Q273=+50	;CENTRUM 1. AXEL
Q274=+50	;CENTRUM 2. AXEL
Q262=80	;NOMINELL DIAMETER
Q291=+0	;VINKEL 1:A HAAL
Q292=+90	;VINKEL 2:A HAAL
Q293=+180	;VINKEL 3:E HAAL
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q260=+10	;SAEKERHETSHOEJD
Q288=80.1	;MAX-GRAENS

- ▶ **Q289 Min-gräns storlek?:** Minsta tillåtna hålcirkeldiameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolerans för centrum 1:a axel?:** Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q280 Tolerans för centrum 2:a axel?:** Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q281 Mätprotokoll (0/1/2)?:** Definierar om styrsystemet skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
0: Skapa inte något mätprotokoll
1: Skapa mätprotokoll: styrsystemet lagrar **protokollfilen TCHPR421.TXT** i samma katalog som det tillhörande NC-programmet
2: Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet på styrsystemets bildskärm. Fortsätt NC-programmet med **NC-Start**
- ▶ **Q309 PGM-stopp vid toleransfel?:** Bestämmer om styrsystemet skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:
0: Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande
1: Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande
- ▶ **Q330 Verktyg för övervakning?:** Definierar om styrsystemet skall utföra övervakning av verktygsbrott (se "Verktögsövervakning", Sida 464). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken
0: Övervakning ej aktiv
>0: Verktygsnummer eller verktygsnamn, med vilket styrsystemet utfört bearbetningen. Du har via softkey möjlighet att direkt ställa in verktyget från verktygstabellen.

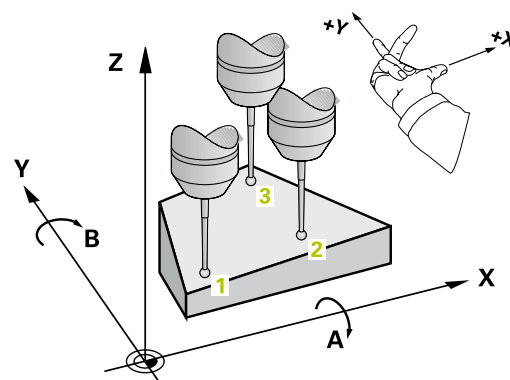
Q289=79.9 ;MIN-GRAENS
Q279=0.15 ;TOLERANS 1:A CENTRUM
Q280=0.15 ;TOLERANS 2:A CENTRUM
Q281=1 ;MAETPROTOKOLL
Q309=0 ;PGM-STOPP TOLERANS
Q330=0 ;VERKTYG

16.13 MÄTNING PLAN (cykel 431, DIN/ISO: G431, software-option 17)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 431 beräknar en ytas vinkel genom mätning av tre punkter och inför värdena i Q-parametrar.

- 1 Styrsystemet positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 353) till den programmerade avkänningspunkten **1** och mäter där den första planpunkten. Styrsystemet förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till avkänningsriktningen
- 2 Sedan förflyttas avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjd, efter detta i bearbetningsplanet till avkänningspunkt **2** och mäter där den andra ytpunktens ärvärde
- 3 Sedan förflyttas avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjd, efter detta i bearbetningsplanet till avkänningspunkt **3** och mäter där den tredje ytpunktens ärvärde
- 4 Slutligen positionerar styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar det uppmätta vinkelvärdena i följande Q-parametrar:



Parameternummer	Betydelse
Q158	Projektionsvinkel i A-axeln
Q159	Projektionsvinkel i B-axeln
Q170	Rymdvinkel A
Q171	Rymdvinkel B
Q172	Rymdvinkel C
Q173 till Q175	Mätvärde i avkännaraxeln (första till tredje mätningen)

Beakta vid programmeringen!



Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

För att styrsystemet skall kunna beräkna vinkelvärdet får de tre mätpunkterna inte ligga på en linje.

I parametrarna Q170 - Q172 lagras den rymdvinkel som sedan kan användas vid funktionen 3D-vridning av bearbetningsplanet. Via de första två mätpunkterna bestämmer man uppriktningen av huvudaxeln vid 3D-vridning av bearbetningsplanet.

Den tredje mätpunkten bestämmer verktygsaxelns riktning. Definiera den tredje mätpunkten i den positiva Y-axelns riktning, därigenom hamnar verktygsaxeln korrekt i det högerroterade koordinatsystemet.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

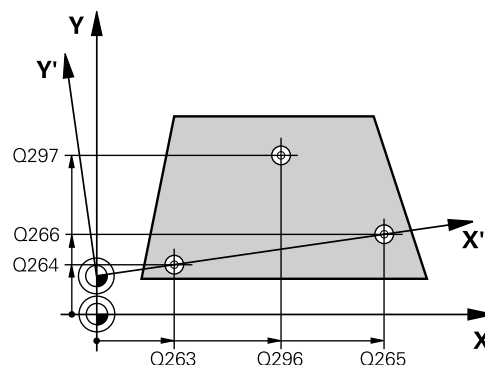
Om du skriver dina vinklar i utgångspunktstabellen och sedan tiltar rymdvinklarna med SPA = 0; SPB = 0; SPC = 0 resulterar det i flera lösningar där rotationsaxlarna är 0.

- Programmera SYM (SEQ) + eller SYM (SEQ) -

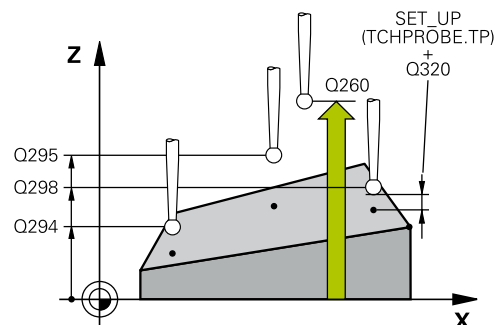
Cykelparametrar



- **Q263 1:a mätpunkt i 1:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q264 1:a mätpunkt i 2:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q294 1:a mätpunkt i 3:e axeln?** (absolut):
Koordinat för den första avkänningspunkten i avkännaraxeln. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q265 2:a mätpunkt i 1:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Q266 2:a mätpunkt i 2:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



- ▶ **Q295 2:a mätpunkt i 3:e axeln?** (absolut):
Koordinat för den andra avkänningspunkten i avkännaraxeln. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q296 3:e mätpunkt i 1:a axeln?**
(inkrementellt): Koordinat för den tredje avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q297 3:e mätpunkt i 2:a axeln?** (inkrementellt):
Koordinat för den tredje avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q298 3:e mätpunkt i 3:e axeln?** (absolut):
Koordinat för den tredje avkänningspunkten i avkännaraxeln. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut):
Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q281 Mätprotokoll (0/1/2)?**: Definierar om styrsystemet skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
0: Skapa inte något mätprotokoll
1: Skapa mätprotokoll: styrsystemet lagrar **protokollfilen TCHPR431.TXT** i samma katalog som det tillhörande NC-programmet
2: Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet på styrsystemets bildskärm.
Fortsätt NC-programmet med **NC-Start**



Exempel

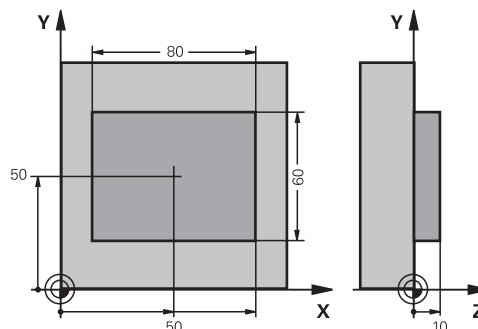
5 TCH PROBE 431 MAETNING PLAN	
Q263=+20	;1:A PUNKT 1:A AXEL
Q264=+20	;1:A PUNKT 2:A AXEL
Q294=-10	;1:A PUNKT 3:E AXEL
Q265=+50	;2. PUNKT 1. AXEL
Q266=+80	;2. PUNKT 2. AXEL
Q295=+0	;2. PUNKT 3. AXEL
Q296=+90	;3. PUNKT 1. AXEL
Q297=+35	;3. PUNKT 2. AXEL
Q298=+12	;3. PUNKT 3. AXEL
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+5	;SAEKERHETSHOEJD
Q281=1	;MAETPROTOKOLL

16.14 Programmeringsexempel

Exempel: Mätning och efterbearbetning av en rektangulär tapp

Programexekvering

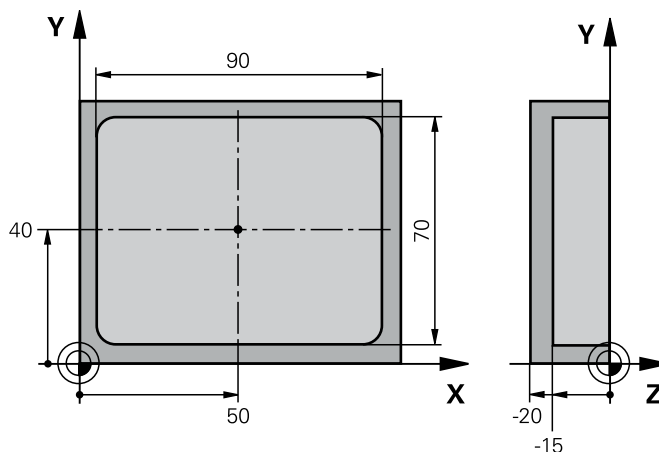
- Grovbearbetning av rektangulär tapp med tilläggsmått 0,5
- Mät rektangulär tapp
- Finbearbetning av rektangulär tapp med hänsyn till mätvärdet



0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Verktögsanrop förbearbetning
2 L Z+100 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
3 FN 0: Q1 = +81	Rektangelns längd i X (grobearbetningsmått)
4 FN 0: Q2 = +61	Rektangelns längd i Y (grobearbetningsmått)
5 CALL LBL 1	Anropa underprogram för bearbetning
6 L Z+100 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
7 TOOL CALL 99 Z	Anropa avkännare
8 TCH PROBE 424 MAETNING REKT. UTV.	Mätning av fräst rektangel
Q273=+50 ;CENTRUM 1. AXEL	
Q274=+50 ;CENTRUM 2. AXEL	
Q282=80 ;1. SIDANS LAENGD	Bör-längd i X (slutgiltigt mått)
Q283=60 ;2. SIDANS LAENGD	Bör-längd i Y (slutgiltigt mått)
Q261=-5 ;MAETHOEJD	
Q320=0 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q260=+30 ;SAEKERHETSHOEJD	
Q301=0 ;FLYTТА TILL S.HOEJD	
Q284=0 ;MAX-GRAENS 1:A SIDAN	Inmatningsvärde för toleranskontroll behövs ej
Q285=0 ;MIN-GRAENS 1:A SIDAN	
Q286=0 ;MAX-GRAENS 2:A SIDAN	
Q287=0 ;MIN-GRAENS 2:A SIDAN	
Q279=0 ;TOLERANS 1:A CENTRUM	
Q280=0 ;TOLERANS 2:A CENTRUM	
Q281=0 ;MAETPROTOKOLL	Generera inte något mätprotokoll
Q309=0 ;PGM-STOPP TOLERANS	Ingen utmatning av felmeddelande
Q330=0 ;VERKTYG	Ingen verktygsövervakning
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Beräkna längd i X med ledning av den uppmätta avvikelser
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Beräkna längd i Y med ledning av den uppmätta avvikelser

11 L Z+100 R0 FMAX	Frikörning av avkännaren
12 TOOL CALL 1 Z S5000	Verktögsanrop finbearbetning
13 CALL LBL 1	Anropa underprogram för bearbetning
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
15 LBL 1	Underprogram med bearbetningscykeln Rektangulär tapp
16 CYCL DEF 213 OE FINSKAER	
Q200=20 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-10 ;DJUP	
Q206=150 ;MATNING DJUP	
Q202=5 ;SKAERDJUP	
Q207=500 ;MATNING FRAESNING	
Q203=+10 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=20 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q216=+50 ;CENTRUM 1. AXEL	
Q217=+50 ;CENTRUM 2. AXEL	
Q218=Q1 ;1. SIDANS LAENGD	Variabel längd i X för grov- och finbearbetning
Q219=Q2 ;2. SIDANS LAENGD	Variabel längd i Y för grov- och finbearbetning
Q220=0 ;HOERNRADIE	
Q221=0 ;FINSKAER. 1. AXEL	
17 CYCL CALL M3	Cykelanrop
18 LBL 0	Underprogrammets slut
19 END PGM BEAMS MM	

Exempel: Uppmätning av rektangulär ficka, spara mätresultat i protokoll



0 BEGIN PGM BSMESS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Verktögsanrop knapp
2 L Z+100 R0 FMAX	Frikörning av avkännaren
3 TCH PROBE 423 MAETNING REKT. INV.	
Q273=+50 ;CENTRUM 1. AXEL	
Q274=+40 ;CENTRUM 2. AXEL	
Q282=90 ;1. SIDANS LAENGD	Bör-längd i X
Q283=70 ;2. SIDANS LAENGD	Bör-längd i Y
Q261=-5 ;MAETHOEJD	
Q320=0 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q260=+20 ;SAEKERHETSHOEJD	
Q301=0 ;FLYTТА TILL S.HOEJD	
Q284=90.15 ;MAX-GRAENS 1:A SIDAN	Största mått i X
Q285=89.95 ;MIN-GRAENS 1:A SIDAN	Minsta mått i X
Q286=70.1 ;MAX-GRAENS 2:A SIDAN	Största mått i Y
Q287=69.9 ;MIN-GRAENS 2:A SIDAN	Minsta mått i Y
Q279=0.15 ;TOLERANS 1:A CENTRUM	Tillåten lägesavvikelse i X
Q280=0.1 ;TOLERANS 2:A CENTRUM	Tillåten lägesavvikelse i Y
Q281=1 ;MAETPROTOKOLL	Utmatning av mätprotokoll till fil
Q309=0 ;PGM-STOPP TOLERANS	Visa inte något felmeddelande vid överskriden tolerans
Q330=0 ;VERKTYG	Ingen verktygsövervakning
4 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
5 END PGM BSMESS MM	

17

**Avkännarcykler:
Specialfunktioner**

17.1 Grunder

Översikt

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Vid utförande av avkännarcyklerna 400 till 499 får ingen av följande cykler för koordinatmräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: cykel **7 NOLLPUNKT**, cykel **8 SPEGLING**, cykel **10 VRIDNING**, cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatmräkningarna före



Styrsystemet måste vara förberett av maskintillverkaren för användning av 3D-avkännarsystem.

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

Styrsystemet erbjuder cykler avsedda för följande specialtillämpningar:

Softkey	Cykel	Sida
	3 MAETNING Mätcykel för att skapa specialcykler	505
	4 MAETNING 3D Mätning av en viss position	507
	441 SNABB AVKAENNING Mätcykel för definition av olika avkänningsparametrar	522

17.2 MÄTNING (Cykel 3, software-option 17)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 3 mäter en valbar position på arbetsstycket i en valbar avkänningsriktning. I motsats till andra mätcykler kan du själv ange mätsträckan **AVST** och mät hastigheten **F** direkt i cykel 3. Även returen efter registrering av mätvärdet sker med ett värde **MB** som kan anges.

- 1 Avkännarsystemet förflyttas från den aktuella positionen, i den definierade avkänningsriktningen med den angivna matningen. Avkänningsriktningen fastläggs i cykeln med polär vinkel
- 2 När styrsystemet har registrerat positionen stoppas avkännarsystemet. Styrsystemet lagrar koordinaterna X/Y/Z för mätkulans centrum i tre på varandra följande Q-parametrar. Styrsystemet utför ingen längd- eller radiekompensering. Man definierar den första resultatparameterns nummer i cykeln
- 3 Därefter förflyttar styrsystemet avkännarsystemet tillbaka i motsatt riktning i förhållande till avkänningsriktningen, med värdet som du har definierat i parameter **MB**

Beakta vid programmeringen!



Det exakta funktionssättet för avkännarcykel 3 bestäms av din maskintillverkare eller en programvarutillverkare som använder cykel 3 i speciella avkännarcykler.



Avkännarsystemdata **DIST** (maximal förflyttningssträcka till avkänningspunkt) och **F** (avkänningsmatning) som är verksamma vid andra mätcykler har ingen verkan i avkännarcykel 3.

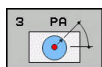
Beakta att styrsystemet alltid skriver till fyra på varandra följande Q-parametrar.

Om styrsystemet inte kunde bestämma en giltig avkänningspunkt fortsätter körningen av NC-programmet utan felmeddelande. I detta fall tilldelar styrsystemet den fjärde resultatparametern värdet -1, så att du själv kan genomföra en lämplig felåtgärd.

Styrsystemet förflyttar avkännarsystemet maximalt tillbaka med retursträckan **MB**, dock inte längre tillbaka än startpunkten. Därför kan inte någon kollision ske vid returen.

Med funktion **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** kan man bestämma huruvida cykeln skall arbeta med avkännaringång X12 eller X13.

Cykelparametrar



- ▶ **PARAMETER NUMMER FÖR RESULTAT ?**: Ange numret på Q-parametern som styrsystemet skall lagra den första uppmätta koordinatens (X) värde i. Värdet Y och Z står i de direkt därpå följande Q-parametrarna. Inmatningsområde 0 till 1999
- ▶ **Avkänningsaxel?**: Ange axel, i vilken riktning avkänningen skall ske, bekräfta med knappen **ENT**. Inmatningsområde X, Y eller Z
- ▶ **Avkänningsvinkel?**: Vinkel i förhållande till den definierade **avkänningsaxeln** som avkännarsystemet skall förflyttas i, bekräfta med knappen **ENT**. Inmatningsområde -180,0000 till 180,0000
- ▶ **Maximal mätsträcka?**: Ange förflyttningssträcka för att begränsa hur långt ifrån startpunkten som avkännarsystemet skall förflyttas, bekräfta med knappen ENT. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Matning mätning**: Ange mätmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 3000,000
- ▶ **Maximal retursträcka?**: Förflyttningssträcka i motsatt riktning i förhållande till avkänningsriktningen, efter det att mätstiftet har blivit påverkat. Maximalt förflyttar styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till startpunkten så att ingen kollision kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Utgångssystem? (0=ÄR/1=REF)**: Bestämmer huruvida avkänningsriktningen och mätresultatet skall utgå från det aktuella koordinatsystemet (**ÄR**, kan alltså vara förskjutet eller vridet) eller från maskinkoordinatsystemet (**REF**):
 - 0**: Avkänning i aktuellt system och rapportera mätresultatet i **ÄR**-systemet
 - 1**: Avkänning i det maskinfasta REF-systemet. Rapportera mätresultatet i REF-systemet
- ▶ **Felmode? (0 = AV/1 = PÅ)**: Bestämmer om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande om mätspetsen är påverkad vid cykelns början eller inte. Om läge **1** lagrar styrsystemet värdet **-1** i den fjärde resultatparametern och exekverar cykeln vidare:
 - 0**: Presentera felmeddelande
 - 1**: Presentera inte felmeddelande

Exempel

4 TCH PROBE 3.0	MAETNING
5 TCH PROBE 3.1	Q1
6 TCH PROBE 3.2	X VINKEL: +15
7 TCH PROBE 3.3	ABST +10 F100 MB1 REFERENSSYSTEM 0
8 TCH PROBE 3.4	ERRORMODE1

17.3 MÄTNING 3D (Cykel 4, software-option 17)

Cykelförlopp



Cykel 4 är en hjälpcykel som du kan använda för avkänningsrörelser med valfritt avkännarsystem (TS, TT eller TL). Styrsystemet erbjuder ingen cykel som du kan kalibrera avkännarsystem TS i valfri avkänningsriktning med.

Avkännarcykel 4 mäter en godtycklig position på arbetsstycket i en via vektor valbar avkänningsriktning. I motsats till andra mätcykler kan du själv ange mätsträckan och mät hastigheten direkt i cykel 4. Även returen efter registrering av mätvärdet sker med ett värde som kan anges.

- 1 Styrsystemet utför en förflyttning från den aktuella positionen med den angivna matningen i den definierade avkänningsriktningen. Avkänningsriktningen bestäms via en vektor (delta-värde i X, Y och Z) i cykeln
- 2 När styrsystemet har registrerat positionen stoppar styrsystemet avkänningsrörelsen. Styrsystemet lagrar avkänningspunktens koordinater X, Y, Z i tre på varandra följande Q-parametrar. Du definierar den första parametrarnas nummer i cykeln. När du använder ett avkännarsystem TS, korrigeras avkänningsresultatet med den kalibrerade centrumoffseten.
- 3 Slutligen utför styrsystemet en positionering i motsatt riktning i förhållande till avkänningsriktningen. Du definierar förflyttningsträckan i parameter **MB**, rörelsen kan som mest sträcka sig till startpositionen

Beakta vid programmeringen!



Styrsystemet förflyttar avkännarsystemet maximalt tillbaka med retursträckan **MB**, dock inte längre tillbaka än startpunkten. Därför kan inte någon kollision ske vid returen.

Vid förpositionering bör beaktas att styrsystemet kör till den definierade positionen med mätkulans centrum vilken är okompenserad!

Beakta att styrsystemet alltid skriver till fyra på varandra följande Q-parametrar.

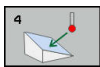
HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om styrsystemet inte kan registrera en giltig avkänningspunkt får den fjärde resultatparametern för värdet -1. Styrsystemet avbryter **inte** programmet!

- Säkerställ att alla avkänningspunkter kan uppnås

Cykelparametrar



- ▶ **PARAMETER NUMMER FÖR RESULTAT ?**: Ange numret på Q-parametern som styrsystemet skall lagra den första uppmätta koordinatens (X) värde i. Värdet Y och Z står i de direkt därpå följande Q-parametrarna. Inmatningsområde 0 till 1999
- ▶ **Relativ mätsträcka i X?**: X-andel av riktningsvektorn, i den riktning som avkännarsystemet skall förflyttas. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Relativ mätsträcka i Y?**: Y-andel av riktningsvektorn, i den riktning som avkännarsystemet skall förflyttas. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Relativ mätsträcka i Z?**: Z-andel av riktningsvektorn, i den riktning som avkännarsystemet skall förflyttas. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Maximal mätsträcka?**: Ange förflyttningssträcka som avkännarsystemet skall förflyttas på från startpunkten längs riktningsvektorn. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Matning mätning**: Ange mätmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 3000,000
- ▶ **Maximal retursträcka?**: Förflyttningssträcka i motsatt riktning i förhållande till avkänningsriktningen, efter det att mätstiftet har blivit påverkat. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Utgångssystem? (0=ÄR/1=REF)**: Bestämmer huruvida mätresultatet skall lagras utifrån aktuellt koordinatsystem (**ÄR**) eller utifrån maskinens koordinatsystem (**REF**):
0: Mätresultat lagras i **ÄR**-systemet
1: Mätresultat lagras i **REF**-systemet

Exempel

4 TCH PROBE 4.0 MAETNING 3D
5 TCH PROBE 4.1 Q1
6 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
7 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50 REFERENSSYSTEM0

17.4 Kalibrering av brytande avkännarsystem

För att exakt kunna bestämma ett 3D-avkännarsystems exakta triggpunkt måste du kalibrera avkännarsystemet, annars kan styrsystemet inte erhålla några exakta mätresultat.



Kalibrera alltid avkännarsystemet vid:

- Installation
- Mätstiftsbrott
- Mätstiftsbyte
- Förändring av avkänningshastigheten
- Förändringar såsom exempelvis temperaturförändringar i maskinen
- Ändring av den aktiva verktygsaxeln

Styrsystemet använder kalibreringsvärdet för det aktiva avkännarsystemet direkt efter kalibreringsförloppet. Uppdaterade verktygsdata är verksamma omedelbart. En upprepat verktygsanrop är inte nödvändigt.

Vid kalibrering beräknar styrsystemet mätspetsens effektiva längd och mätkulans effektiva radie. Vid kalibrering av 3D-avkännarsystemet spänner du fast en kontrollring eller tapp med känd höjd och radie på maskinbordet.

Styrsystemet förfogar över kalibreringscykler för längdkalibrering och för radiekalibrering:

- Tryck på softkey **Avkännarfunktion**



- Visa kalibreringscykler: Tryck på softkey **TS KALIBR.**
- Välj kalibreringscykel

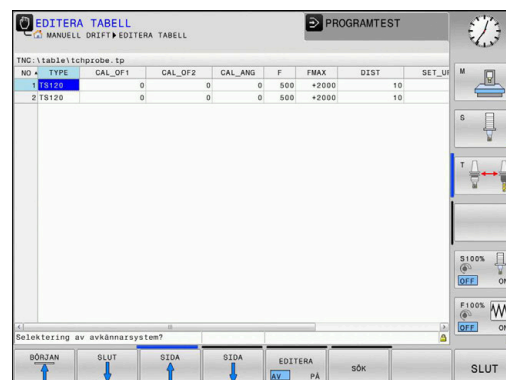
Kalibreringscykler för styrsystemet

Softkey	Funktion	Sida
	Kalibrera längd	515
	Uppmätning av radie och centrumoffset med en kalibreringsring	517
	Uppmätning av radie och centrumoffset med en tapp eller kalibreringsdorn	519
	Uppmätning av radie och centrumoffset med en kalibreringskula	511

17.5 Visa kalibreringsvärden

Styrsystemet sparar avkännarsystemets effektiva längd och effektiva radie i verktygstabellen. Styrsystemet sparar avkännarsystemets centrumförskjutning i avkännartabellen, i kolumnen **CAL_OF1** (huvudaxel) och **CAL_OF2** (komplementaxel). De lagrade värdena kan visas om du trycker på softkey avkännartabell.

Under kalibreringen skapas automatiskt ett mätprotokoll. Detta protokoll har namnet TCHPRAUTO.html. Denna fil sparas på samma ställe som programfilen. Mätprotokollet kan visas i styrsystemet med browsern. Om det används flera cykler för kalibrering av avkänningssystemet i ett NC-program, så finns alla mätprotokoll under TCHPRAUTO.html. Om du exekverar en avkännarcykel i driftsättet Manuell sparar styrsystemet mätprotokollet under namnet TCHPRMAN.html. Filen sparas i mappen TNC:*.



Kontrollera att verktygsnumret i verktygstabellen stämmer med avkännarnumret i avkännartabellen. Detta oberoende av om du skall köra en avkännarcykel i Automatisk drift eller i driftsätt **MANUELL DRIFT**.



Ytterligare information finner du i kapitel Avkännartabell

17.6 TS KALIBRERING (cykel 460, DIN/ISO: G460, software-option 17)

Innan du startar kalibreringscykeln måste du förpositionera avkännarsystemet centrerat över kalibreringskulan. Positionera avkännarsystemet i avkännaraxeln ungefär till säkerhetsavståndet (värde från avkännartabellen + värde från cykeln) över kalibreringskulan.

Med cykel 460 kan ett brytande 3D-avkännarsystem kalibreras automatiskt mot en exakt kalibreringskula.

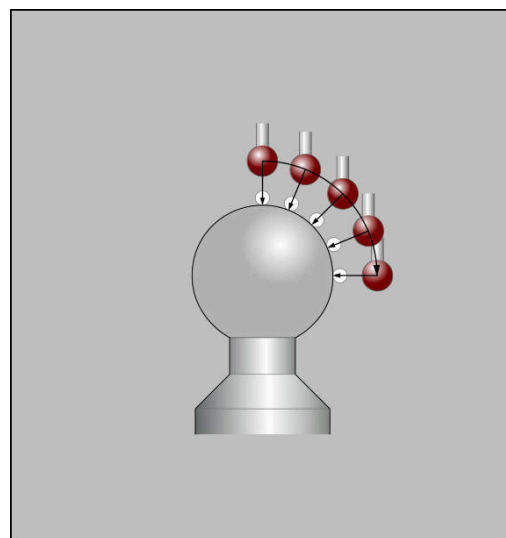
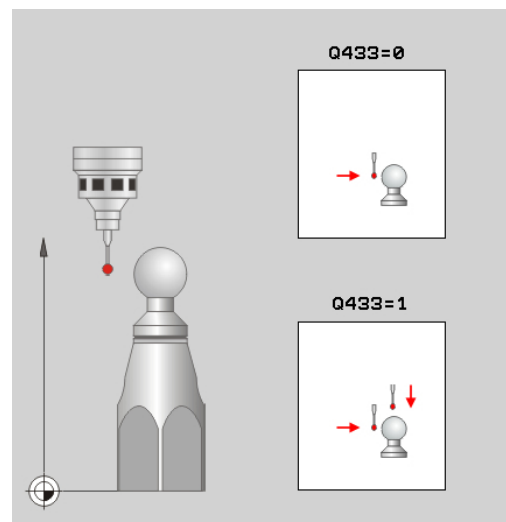
Dessutom är det möjligt att mäta upp 3D-kalibreringsdata. För detta behövs software-option 92, 3D-ToolComp. 3D-kalibreringsdata beskriver avkännarsystemets utböjningsförhållande i olika avkänningsriktningar. Under TNC:\system\CAL_TS<T-Nr.>_<T-Idx.>.3DTC sparas 3D-kalibreringsdata. I verktygstabellen refererar kolumnen DR2TABLE till 3DTC-tabellen. Vid avkänningsförloppet tas sedan hänsyn till 3D-kalibreringsdata.

Cykelförlopp

Beroende på parameter **Q433** kan du genomföra enbart en radiekalibrering eller en radie- och längdkalibrering.

Radiekalibrering Q433=0

- 1 Spänn upp kalibreringskulan. Kontrollera att det inte finns risk för kollision
- 2 Positionera avkännarsystemet i avkännaraxeln över kalibreringskulan och ungefär till kulans centrum i bearbetningsplanet
- 3 Styrsystemet utför den första förflyttningen i planet i förhållande till utgångsvinkeln (Q380)
- 4 Därefter positionerar styrsystemet avkännarsystemet i avkännaraxeln
- 5 Avkänningsförloppet startar och styrsystemet börjar söka efter kalibreringskulans ekvator
- 6 När ekvatorn har registrerats påbörjas radiekalibreringen
- 7 Slutligen lyfter styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till den höjd i avkännaraxeln som avkännarsystemet hade förpositionerats till



Radie- och längdkalibrering Q433=1

- 1 Spänn upp kalibreringskulan. Kontrollera att det inte finns risk för kollision
- 2 Positionera avkännarsystemet i avkännaraxeln över kalibreringskulan och ungefär till kulans centrum i bearbetningsplanet
- 3 Styrsystemet utför den första förflyttningen i planet i förhållande till utgångsvinkeln (Q380)
- 4 Därefter positionerar styrsystemet avkännarsystemet i avkännaraxeln
- 5 Avkänningsförloppet startar och styrsystemet börjar söka efter kalibreringskulans ekvator
- 6 När ekvatorn har registrerats påbörjas radiekalibreringen
- 7 Därefter lyfter styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till den höjd i avkännaraxeln som avkännarsystemet hade förpositionerats till
- 8 Styrsystemet mäter upp avkännarsystemets längd mot kalibreringskulans nordpol
- 9 Vid cykelns slut lyfter styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till den höjd i avkännaraxeln som avkännarsystemet hade förpositionerats till

Beroende på parameter **Q433** kan du dessutom genomföra en 3D-kalibrering.

3D-kalibrering Q455= 1..30

- 1 Spänn upp kalibreringskulan. Kontrollera att det inte finns risk för kollision
- 2 Efter kalibreringen av radien och längden lyfter styrsystemet avkännarsystemet tillbaka i avkännaraxeln. Därefter positionerar styrsystemet avkännarsystemet över den norra polen
- 3 Avkänningsförloppet startar vid nordpolen med flera steg mot ekvatorn. Avvikelse från börvärdet och därmed de specifika utböjningsförhållandena fastställs
- 4 Du kan definiera antalet avkänningspunkter mellan nordpolen och ekvatorn. Detta antal styrs av inmatningsparameter Q455. Ett värde mellan 1 och 30 kan programmeras. Om du programmerar Q455=0, genomförs inte någon 3D-kalibrering
- 5 De i samband med kalibreringen uppmätta avvikelserna sparas i en 3DTC-tabell
- 6 Vid cykelns slut lyfter styrsystemet avkännarsystemet tillbaka till den höjd i avkännaraxeln som avkännarsystemet hade förpositionerats till

Beakta vid programmeringen!**HÄNVISNING****Varning kollisionrisk!**

Vid utförande av avkännarcyklerna 400 till 499 får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: cykel **7 NOLLPUNKT**, cykel **8 SPEGLING**, cykel **10 VRIDNING**, cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före



HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.



Under kalibreringen skapas automatiskt ett mätprotokoll. Detta protokoll har namnet TCHPRAUTO.html. Denna fil sparas på samma ställe som programfilen. Mätprotokollet kan visas i styrsystemet med browsern. Om det används flera cykler för kalibrering av avkänningsystemet i ett NC-program, så finns alla mätprotokoll under TCHPRAUTO.html.

Avkännarsystemets effektiva längd utgår alltid från verktygens utgångspunkt. Verktygets utgångspunkt befinner sig oftast i den så kallade spindelnosen (spindelns främre plana yta) Din maskintillverkare kan också placera verktygets utgångspunkt på andra ställen.

Före cykeldefinitionen måste du programmera ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Förpositionera avkännarsystemet så att det står ungefär över mitten på kulan.

Om du programmerar Q455 = 0 utför styrsystemet inte någon 3D-kalibrering.

Om du programmerar Q455 = 1–30 genomförs en 3D-kalibrering av avkännarsystemet. Då mäts avvikelserna i utböjningsförhållandet upp vid olika vinklar. Om du använder cykel 444 bör du först genomföra en 3D-kalibrering.

När du programmerar Q455 = 1–30 sparas en tabell under TNC:\Table\CAL_TS<TNR.>_<TIdx.>.3DTC. Där är <TNR> avkännarens nummer och <Idx> avkännarens index.

Om en referens till en kalibreringstabell redan existerar (uppgift i DR2TABLE), kommer denna tabell att skrivas över.

Om en referens till en kalibreringstabell ännu inte existerar (uppgift i DR2TABLE), kommer en referens och tillhörande tabell att skapas för det aktuella verktygsnumret.



- ▶ **Q407 Exakt kalibreringsradie?** Ange exakt radie för den kalibreringskula som används. Inmatningsområde 0,0001 till 99,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (avkännartabellen) och endast vid avkänning av utgångspunkten i avkännaraxeln. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mät höjden
1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Q423 Antal avkänningar?** (absolut): Antal mätpunkter på diametern. Inmatningsområde 3 till 8
- ▶ **Q380 Utgångsvinkel huvudaxel?** (absolut) Ange referensvinkel (grundvridning) för registrering av mätpunkterna i det verksamma arbetsstyckeskoordinatsystemet. Definitionen av en referensvinkel kan öka en axels mätområde markant. Inmatningsområde 0 till 360,0000
- ▶ **Q433 Kalibrera längd (0/1)?**: Bestämmer om styrsystemet även skall kalibrera avkännarens längd efter radiekalibreringen:
0: Kalibrera inte avkännarsystemets längd
1: Kalibrera avkännarsystemets längd
- ▶ **Q434 Utgångspunkt för längd?** (absolut): Koordinater för kalibreringskulans centrum. Definition endast nödvändig då längdkalibrering skall genomföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q455 Antal punkter för 3D-kal.?** Ange antalet avkänningspunkter för 3D-kalibreringen. Ett rimligt värde är t.ex. 15 avkänningspunkter. Om 0 anges här kommer inte någon 3D-kalibrering att genomföras. Vid en 3D-kalibrering mäts avkännarsystemets utböjningsförhållande upp i olika vinklar och sparas i en tabell. För 3D-kalibreringen behövs 3D-ToolComp. Inmatningsområde: 1 till 30

Exempel

5 TCH PROBE 460 TS KALIBRERING MOT KULA	
Q407=12.5	;KULRADIE
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q301=1	;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q423=4	;ANTAL MAETPUNKTER
Q380=+0	;REFERENSVINKEL
Q433=0	;KALIBRERA LAENGD
Q434=-2.5	;UTGAANGSPUNKT
Q455=15	;ANTAL PUNKTER 3D-KAL

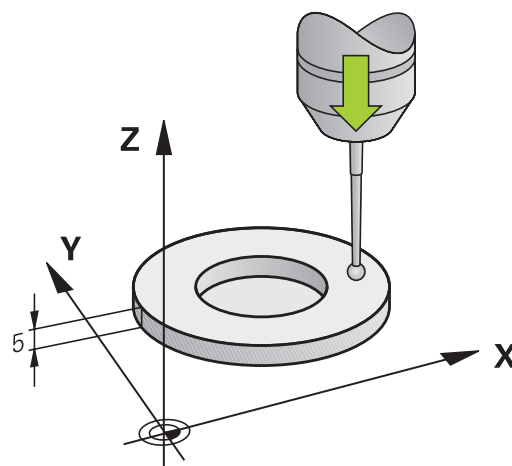
17.7 TS KALIBRERING LÄNGD (cykel 461, DIN/ISO: G461, Software-option 17)

Cykelförlopp

Innan du startar kalibreringscykeln måste du ställa in utgångspunkten i spindelaxeln så att maskinbordet är $Z = 0$ och förpositionera avkännarsystemet över kalibreringsringen.

Under kalibreringen skapas automatiskt ett mätprotokoll. Detta protokoll har namnet TCHPRAUTO.html. Denna fil sparas på samma ställe som programfilen. Mätprotokollet kan visas i styrsystemet med browsern. Om det används flera cykler för kalibrering av avkänningssystemet i ett NC-program, så finns alla mätprotokoll under TCHPRAUTO.html.

- 1 Styrsystemet orienterar avkännarsystemet till vinkeln **CAL_ANG** från tabellen med avkännarsystem (endast när ditt avkännarsystem kan orienteras)
- 2 Styrsystemet avkänner från den aktuella positionen i negativ spindelaxelriktning med avkänningsmatning (Kolumnen **F** i tabellen med avkännarsystem)
- 3 Slutligen positionerar styrsystemet avkännarsystemet med snabbtransport (Kolumnen **FMAX** i tabellen med avkännarsystem) tillbaka till startpositionen



Beakta vid programmeringen!**HÄNVISNING****Varning kollisionrisk!**

Vid utförande av avkännarcyklerna 400 till 499 får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: cykel **7 NOLLPUNKT**, cykel **8 SPEGLING**, cykel **10 VRIDNING**, cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före



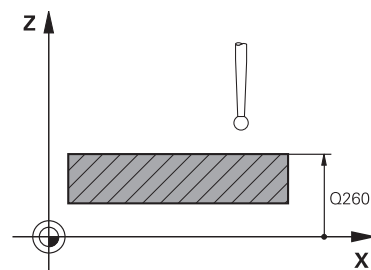
HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.



Avkännarsystemets effektiva längd utgår alltid från verktygens utgångspunkt. Verktygets utgångspunkt befinner sig oftast i den så kallade spindelns nosen (spindelns främre plana yta). Din maskintillverkare kan också placera verktygets utgångspunkt på andra ställen. Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln. Under kalibreringen skapas automatiskt ett mätprotokoll. Detta protokoll har namnet TCHPRAUTO.html.



- ▶ **Q434 Utgångspunkt för längd?** (absolut): Referens för längden (t.ex. kalibreringsringens höjd). Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

**Exempel**

**5 TCH PROBE 461 TS KALIBRERING
LAENG D**

Q434=+5 ;UTGAANGSPUNKT

17.8 TS KALIBRERING RADIE INVÄNDIGT (cykel 462, DIN/ISO: G462, software-option 17)

Cykelförlopp

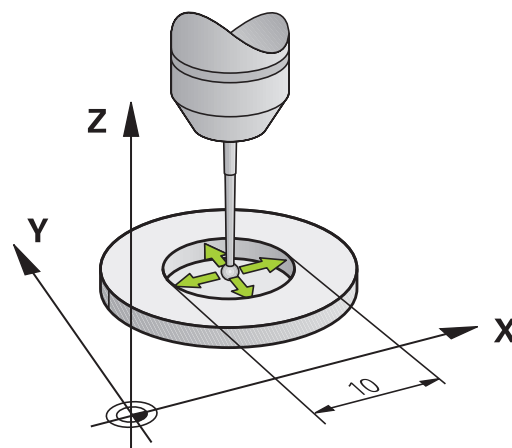
Innan du startar kalibreringscykeln måste du förpositionera avkännarsystemet centrerat i kalibreringsringen på den önskade mät höjden.

Vid kalibrering av mätkulans radie utför styrsystemet en automatisk avkänningsrutin. I det första förloppet mäter styrsystemet upp kalibreringsringens respektive tappens centrum (grov-mätning) och positionerar avkännarsystemet till detta centrum. Därefter mäts mätkulans radie upp i det egentliga kalibreringsförloppet (finmätning). Om omslagsmätning är möjligt med avkännarsystemet, kommer centrumoffset att mätas upp i ett ytterligare förlopp.

Under kalibreringen skapas automatiskt ett mätprotokoll. Detta protokoll har namnet TCHPRAUTO.html. Denna fil sparas på samma ställe som programfilen. Mätprotokollet kan visas i styrsystemet med browsern. Om det används flera cykler för kalibrering av avkänningsystemet i ett NC-program, så finns alla mätprotokoll under TCHPRAUTO.html.

Avkännarsystemets orientering bestämmer kalibreringsrutinen:

- Ingen orientering möjlig eller orientering endast möjlig i en riktning: Styrsystemet en grov- och en finmätning samt registrerar mätkulans effektiva radie (kolumn R i tool.t)
- Orientering möjlig i två riktningar (till exempel Kabel-avkännarsystem från HEIDENHAIN): styrsystemet utför en grov- och en finmätning, vrider avkännarsystemet med 180° och utför fyra ytterligare avkänningsrutiner. Genom omslagsmätningen fastställs utöver radien även centrumoffset (CAL_OF i tchprobe.tp).
- Valfri orientering möjlig (till exempel det infraröda avkännarsystemet från HEIDENHAIN): Avkänningsrutin: Se "Orientering möjlig i två riktningar"



Beakta vid programmeringen!**HÄNVISNING****Varning kollisionrisk!**

Vid utförande av avkännarcyklerna 400 till 499 får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: cykel **7 NOLLPUNKT**, cykel **8 SPEGLING**, cykel **10 VRIDNING**, cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före



Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Du kan bara mäta upp centrumförskjutningen med ett därför lämpligt avkännarsystem.

Under kalibreringen skapas automatiskt ett mätprotokoll. Detta protokoll har namnet TCHPRAUTO.html.



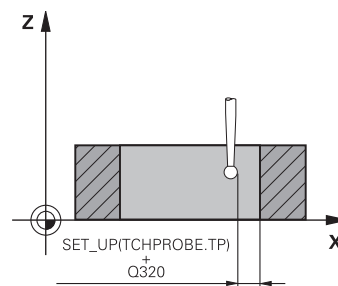
Styrsystemet måste förberedas av maskintillverkaren för att kunna bestämma mätkulans centrumförskjutning. Beakta anvisningarna i din maskinhandbok!

Möjligheten att avgöra om avkännarsystemet kan orienteras eller inte är redan fördefinierad för HEIDENHAIN-avkännarsystem. Andra avkännarsystem konfigureras av maskintillverkaren.

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.



- ▶ **Q407 RINGRADIE** Ange kaliberingsringens radie. Inmatningsområde 0 till 9.9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q423 Antal avkänningar?** (absolut): Antal mätpunkter på diametern. Inmatningsområde 3 till 8
- ▶ **Q380 Utgångsvinkel huvudaxel?** (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och den första avkänningspunkten. Inmatningsområde 0 till 360,0000

**Exempel****5 TCH PROBE 462 TS KALIBRERING MOT RING**

Q407=+5 ;RINGRADIE

Q320=+0 ;SAEKERHETSAVSTAAND

Q423=+8 ;ANTAL MAETPUNKTER

Q380=+0 ;REFERENSVINKEL

17.9 TS KALIBRERING RADIE UTVÄNDIGT (Cykel 463, DIN/ISO: G463, software-option 17)

Cykelförlopp

Innan du startar kalibreringscykeln måste du förpositionera avkännarsystemet centrerat över kalibreringsdornen. Positionera avkännarsystemet i avkännaraxeln ungefär till säkerhetsavståndet (värde från avkännartabellen + värde från cykeln) över kalibreringsdornen.

Vid kalibrering av mätkulans radie utför styrsystemet en automatisk avkänningsrutin. I det första förloppet mäter styrsystemet upp kalibreringsringens eller tappens centrum (grovmätning) och positionerar avkännarsystemet till detta centrum. Därefter mäts mätkulans radie upp i det egentliga kalibreringsförloppet (finmätning). Om omslagsmätning är möjligt med avkännarsystemet, kommer centrumoffset att mätas upp i ett ytterligare förlopp.

Under kalibreringen skapas automatiskt ett mätprotokoll. Detta protokoll har namnet TCHPRAUTO.html. Denna fil sparas på samma ställe som programfilen. Mätprotokollet kan visas i styrsystemet med browsern. Om det används flera cykler för kalibrering av avkänningsystemet i ett NC-program, så finns alla mätprotokoll under TCHPRAUTO.html.

Avkännarsystemets orientering bestämmer kalibreringsrutinen:

- Ingen orientering möjlig eller orientering endast möjlig i en riktning: styrsystemet utför en grov- och en finmätning samt registrerar mätkulans effektiva radie (kolumn R i tool.t)
- Orientering möjlig i två riktningar (till exempel Kabel-avkännarsystem från HEIDENHAIN): styrsystemet utför en grov- och en finmätning, vrider avkännarsystemet med 180° och utför fyra ytterligare avkänningsrutiner. Genom omslagsmätningen fastställs utöver radien även centrumoffset (CAL_OF i tchprobe.tp).
- Valfri orientering möjlig (till exempel det infraröda avkännarsystemet från HEIDENHAIN): Avkänningsrutin: Se "Orientering möjlig i två riktningar"

Beakta vid programmeringen!**HÄNVISNING****Varning kollisionrisk!**

Vid utförande av avkännarcyklerna 400 till 499 får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcykler: cykel **7 NOLLPUNKT**, cykel **8 SPEGLING**, cykel **10 VRIDNING**, cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före



Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Du kan bara mäta upp centrumförskjutningen med ett därför lämpligt avkännarsystem.

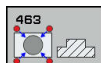
Under kalibreringen skapas automatiskt ett mätprotokoll. Detta protokoll har namnet TCHPRAUTO.html.



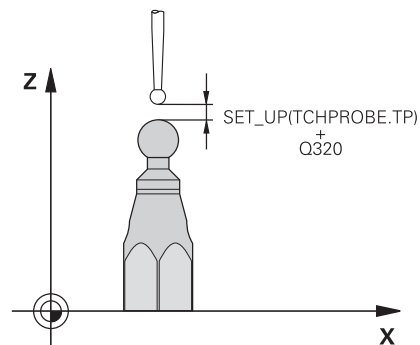
Styrsystemet måste förberedas av maskintillverkaren för att kunna bestämma mätkulans centrumförskjutning. Beakta anvisningarna i din maskinhandbok!

Möjligheten att avgöra om avkännarsystemet kan orienteras eller inte är redan fördefinierad för HEIDENHAIN-avkännarsystem. Andra avkännarsystem konfigureras av maskintillverkaren.

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.



- ▶ **Q407 Radie kalibreringstapp?:**
Kalibreringsringens diameter. Inmatningsområde 0 till 99,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ? (inkrementellt):**
Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätcula. Q320 adderas till **SET_UP** (tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?:** Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mät höjden
1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Q423 Antal avkänningar?** (absolut): Antal mätpunkter på diametern. Inmatningsområde 3 till 8
- ▶ **Q380 Utgångsvinkel huvudaxel?** (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och den första avkänningspunkten. Inmatningsområde 0 till 360,0000



Exempel

5 TCH PROBE 463 TS KALIBRERING MOT TAPP	
Q407=+5	;TAPPENS RADIE
Q320=+0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q301=+1	;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q423=+8	;ANTAL MAETPUNKTER
Q380=+0	;REFERENSVINKEL

17.10 SNABB AVKÄNNING (cykel 441, DIN/ISO G441, Software-option 17)

Cykelförlopp

Med avkännarcykel 441 kan du ställa in olika avkänningsparametrar, till exempel positioneringshastigheten, globalt för alla efterföljande avkännarcyklar.

Beakta vid programmeringen!



Cykel 441 ställer in parametrar för avkännarcyklar. Denna cykel utför inte några maskinrörelser

END PGM, M2, M30 återställer de globala inställningarna från cykel 441.

Cykelparameter **Q399** beror på maskinens konfiguration. Möjligheten att från NC-programmet orientera avkännarsystemet måste vara inställt av din maskintillverkare.

Matningshastigheten kan dessutom begränsas av din maskintillverkare. I maskinparameter **maxTouchFeed** (Nr. 122602) definieras den absoluta maximala matningshastigheten.

Även när din maskin är utrustad med separata potentiometrar för snabbtransport och matning kan du bara justera matningen med potentiometern för matningsrörelser även om Q397=1.

Cykelparametrar



- ▶ **Q396 Positioneringsmatning?:** Bestämmer med vilken matningshastighet styrsystemet skall utföra positioneringar av avkännarsystemet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q397 Förpos. med maskinsnabbtransport?:** Bestämmer om styrsystemet skall använda matningshastighet **FMAX** (maskinens snabbtransport) vid förpositionering:
0: Matningshastighet från **Q396** används vid förpositionering
1: Maskinens snabbtransport **FMAX** används vid förpositionering Även när din maskin är utrustad med separata potentiometrar för snabbtransport och matning kan du bara justera matningen med potentiometern för matningsrörelser även om Q397=1. Matningshastigheten kan dessutom begränsas av din maskintillverkare. I maskinparameter **maxTouchFeed** (Nr. 122602) definieras den absoluta maximala matningshastigheten.
- ▶ **Q399 Vinkelföljning (0/1)?:** Bestämmer om styrsystemet skall orientera avkännarsystemet före varje avkänning:
0: Orientera inte
1: Orientera spindeln före varje avkänning (ökar noggrannheten)
- ▶ **Q400 Automatiskt avbrott?** Bestämmer om styrsystemet skall stoppa programkörningen efter en mätcykel för automatisk arbetsstyckesmätning och presentera mätresultatet i bildskärmen:
0: Stoppa inte programkörningen även om det i den specifika avkännarcykeln har valts utmatning av mätresultat till bildskärmen
1: Stoppa programkörningen, utmatning av mätresultat till bildskärmen. Du kan fortsätta programkörningen med **NC-start**

Exempel

5 TCH PROBE 441 SNABB AVKAENNING	
Q 396=3000;	POSITIONERINGSMATNING
Q 397=0	;MATNINGSVAL
Q 399=1	;VINKELFÖLJNING
Q 400=1	;AVBROTT

18

**Avkännarcykler:
Automatisk
uppmätning av
kinematik**

18.1 Kinematikmätning med avkännarsystem TS (option KinematicsOpt)

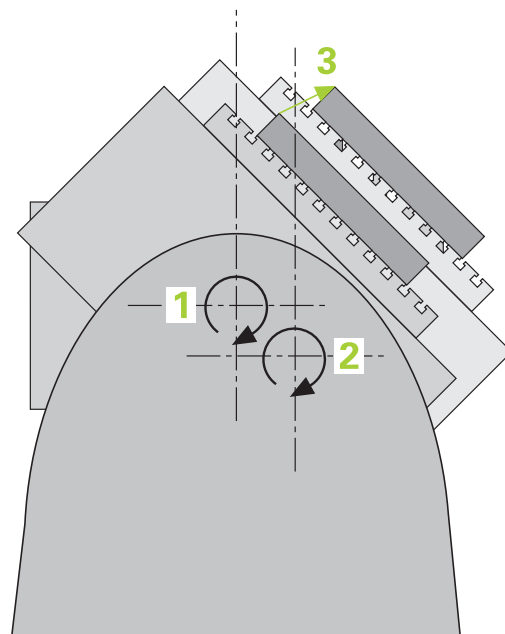
Grundläggande

Speciellt inom området för 5-axlig bearbetning ökar noggrannhetskraven hela tiden. Komplexa detaljer skall kunna tillverkas exakt och med hög reproducerbarhet även över lång tid.

Grunden till avvikelser vid fleraxlig bearbetning är bland annat avvikelser mellan den kinematiska modellen som finns inlagd i styrsystemet (se bilden till höger **1**) och den kinematiska verklighet som faktiskt gäller i maskinen (se bilden till höger **2**). Dessa avvikelser leder vid positionering av rotationsaxlarna till ett fel på arbetsstycket (se bilden till höger **3**). Alltså behövs en möjlighet att justera modellen så att den ligger så nära verkligheten som möjligt.

Styrsystemsfunktionen **KinematicsOpt** är ett viktigt hjälpmedel för att omsätta dessa komplexa behov till verklighet: En 3D-avkännarcykel mäter helt automatiskt upp de rotationsaxlar som finns i din maskin, helt oberoende av om rotationsaxlar mekaniskt är konfigurerade som huvuden eller bord. Därvid fästs en kalibreringskula på ett valfritt ställe på maskinbordet och mäts med en precision som kan definieras av dig. Du bestämmer enkelt det område som skall mätas för respektive axel vid definitionen av cykeln.

Utifrån den uppmätta värdena beräknar styrsystemet den statiska tiltnoggrannheten. Därvid minimerar programvaran det positioneringsfel som uppstår på grund av rotationsrörelserna och sparar automatiskt maskingeometrin vid slutet av mätförloppet i respektive maskinkonstanter i kinematiktabellen.



Översikt

Styrsystemet har två cykler med vilka du automatiskt kan skydda, återställa, kontrollera och optimera maskinens kinematik:

Softkey	Cykel	Sida
	450 SPARA KINEMATIK Automatisk lagring och återskapande av kinematik	530
	451 KINEMATIK-MAETNING Automatisk kontroll eller optimering av maskinens kinematik	533
	452 PRESET-KOMPENSATION Automatisk kontroll eller optimering av maskinens kinematik	547

18.2 Förutsättningar

För att kunna använda KinematicsOpt måste följande förutsättningar vara uppfyllda:

- Software-option 48 (KinematicsOpt), 8 (Software-option 1) och 17 (Touch probe function) måste vara frigivna.
- Det 3D-avkännarsystem som används för mätningen måste vara kalibrerat
- Cyklerna kan enbart utföras med verktygsaxel Z
- En mätkula med exakt känd radie och tillräcklig styvhet måste finnas infäst på ett valfritt ställe på maskinbordet. HEIDENHAIN rekommenderar användning av kalibreringskula **KKH 250 (beställningsnummer 655475-01)** eller **KKH 100 (beställningsnummer 655475-02)** eftersom de har en mycket hög styvhet och har konstruerats speciellt för maskinkalibrering. Kontakta HEIDENHAIN om du är intresserad.
- Maskinens kinematikbeskrivning måste vara fullständig och korrekt definierad. Transformationsmått måste vara inskrivna med en noggrannhet på ca. 1 mm
- Maskinen måste vara fullständigt geometriskt uppmätt (utförs av maskintillverkaren vid idrifttagningen)
- Maskintillverkaren måste ha definierat maskinparametrar för **CfgKinematicsOpt** (nr 204800) i konfigurationsdata.
maxModification (nr 204801) bestämmer den toleransgräns från vilken styrsystemet skall presentera ett meddelande om ändringarna av kinematikdata överskrider detta gränsvärde.
maxDevCalBall (nr 204802) bestämmer hur stor den uppmätta kalibreringskulan får vara i förhållande till den inmatade cykelparametern.
mStrobeRotAxPos (nr 204803) bestämmer en specifik M-funktion som maskintillverkaren har definierat, vilken används för att positionera rotationsaxlarna.

Beakta vid programmeringen!**HÄNVISNING****Varning kollisionsrisk!**

Vid utförande av avkännarcyklerna 400 till 499 får ingen av följande cykler för koordinatmräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcykler: cykel **7 NOLLPUNKT**, cykel **8 SPEGLING**, cykel **10 VRIDNING**, cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatmräkningarna före



HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

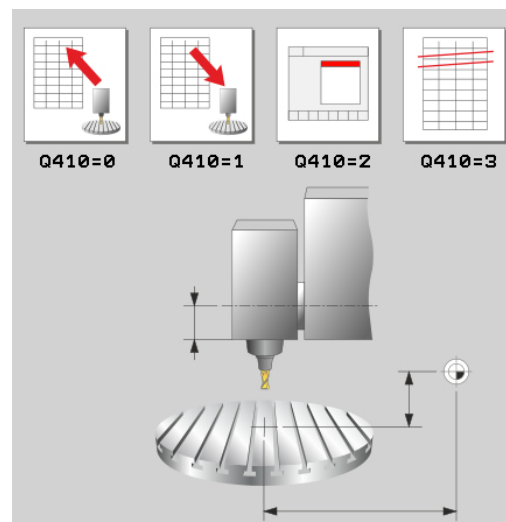


När en M-funktion har angivits i maskinparameter **mStrokeRotAxPos** (nr 204803) måste du positionera rotationsaxlarna till 0 grader (ÄR-system) innan du startar en av KinematicsOpt-cyklerna (förutom 450). Förändras maskinparametrarna via en av KinematicsOpt-cyklerna, måste styrsystemet startas om. Annars finns i vissa situationer en risk att ändringen går förlorad.

18.3 SPARA KINEMATIK (Cykel 450, DIN/ISO: G450, option)

Cykelförlopp

Med avkännarcykel 450 kan du spara den aktiva maskinkinematiken eller återställa en tidigare sparad maskinkinematik. Lagrade data kan presenteras och raderas. Totalt finns 16 minnesplatser tillgängliga.



Beakta vid programmeringen!



Innan du utför en kinematikoptimering bör du alltid spara den aktiva kinematiken. Fördelar:

- Motsvarar inte resultatet förväntningarna eller inträffar ett fel vid optimeringen (till exempel strömavbrott) kan du återställa gamla data.

Beakta vid Mode **Skapa**:

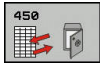
- Styrsystemet kan bara återställa säkerhetskopierade data till en identisk kinematikbeskrivning.
- En ändring av kinematiken resulterar också alltid i en ändring av utgångspunkten. Ställ in utgångspunkten på nytt vid behov.

Cykeln genererar inte längre lika värden. Den skapar endast data om dessa skiljer sig från befintliga data. Även kompensationer utförs endast om de har säkerhetskopierats.



Spara och återskapa med cykel 450 skall bara användas när inte någon verktygshållarkinematik med transformationer är aktiv.

Cykelparametrar



- **Q410 Mode (0/1/2/3)?**: Ange om du vill spara eller återställa en kinematik:
 - 0**: Spara aktiv kinematik
 - 1**: Återställ en sparad kinematik
 - 2**: Visa aktuell minnesstatus
 - 3**: Radera ett datablock
- **Q409/QS409 Beteckning på datablocket?**:
 Nummer eller namn på datablockets identifierare. Vid inmatning av numeriska värden kan 0 till 99999 anges, teckenlängden vid användning av bokstäver får inte överskrida 16 tecken. Totalt finns 16 minnesplatser tillgängliga. När mode 2 är valt är Q409 utan funktion. I mode 1 och 3 (Skapa och Radera) kan du använda så kallade wildcards för sökning. Om styrsystemet hittar flera möjliga datablock tack vare Wildcards, kommer styrsystemet att återställa datamedelvärdet (Mode 1), resp. alla datablock kommer att raderas efter godkännande (Mode 3). Följande wildcards finns att använda vid sökning:
 - ?**: Ett enskilt obestämt tecken
 - \$**: Ett enskilt alfabetiskt tecken (bokstav)
 - #**: En enskild obestämd siffra
 - ***: En godtyckligt lång obestämd teckensträng

Spara den aktiva Kinematiken

5 TCH PROBE 450 SPARA KINEMATIK

Q410=0 ;MODE

Q409=947 ;MINNESBETECKNING

Återställa datablock

5 TCH PROBE 450 SPARA KINEMATIK

Q410=1 ;MODE

Q409=948 ;MINNESBETECKNING

Presentera alla lagrade datablock

5 TCH PROBE 450 SPARA KINEMATIK

Q410=2 ;MODE

Q409=949 ;MINNESBETECKNING

Radera datablock

5 TCH PROBE 450 SPARA KINEMATIK

Q410=3 ;MODE

Q409=950 ;MINNESBETECKNING

Protokollfunktion

Efter exekvering av cykel 450 skapar styrsystemet ett protokoll (**tchprAUTO.html**) som innehåller följande data:

- Datum och klockslag när protokollet skapades
- Namnet på NC-programmet som cykeln utfördes i
- Identifierare för den aktiva Kinematiken
- Aktivt verktyg

Övriga data i protokollet beror på den valda moden:

- Mode 0: Protokoll för alla axel- och transformationsuppgifter i kinematikkedjan som styrsystemet har sparat
- Mode 1: Protokoll för alla transformationsuppgifter före och efter återställningen
- Mode 2: Lista med lagrade datablock.
- Mode 3: Lista med raderade datablock.

Information om datahantering

Styrsystemet lagrar sparade data i filen **TNC:\table\DATA450.KD**. Den här filen kan till exempel säkerhetskopieras med hjälp av **TNCremo** till en extern PC. Raderas filen försvinner även sparade data. En manuell förändring av data i filen kan få till resultat att datablocken blir korrupta och därför inte längre användbara.



Existerar filen **TNC:\table\DATA450.KD** inte, genereras denna automatiskt när cykel 450 exekveras.

Observera att eventuella tomma filer med namnet **TNC:\table\DATA450.KD** måste raderas, innan du startar cykel 450. Om det finns en tom minnestabell (**TNC:\table\DATA450.KD**), som ännu inte innehåller några rader, kommer det visas ett felmeddelande då cykel 450 exekveras. Radera i detta fall den tomma minnestabellen och exekvera cykeln på nytt.

Utför inga manuella ändringar av lagrade data.

Säkerhetskopiera filen **TNC:\table\DATA450.KD** för att vid behov (till exempel defekt datadisk) kunna återskapa filen.

18.4 MÄTNING KINEMATIK (cykel 451, DIN/ISO: G451, option)

Cykelförlopp

Med avkännarcykel 451 kan du kontrollera din maskins kinematik och vid behov optimera den. Därvid mäter du en kalibreringskula från HEIDENHAIN som du har placerat på maskinbordet med 3D-avkännarsystemet TS.



HEIDENHAIN rekommenderar användning av kalibreringskula **KKH 250 (beställningsnummer 655475-01)** eller **KKH 100 (beställningsnummer 655475-02)** eftersom de har en mycket hög styvhet och har konstruerats speciellt för maskinkalibrering. Kontakta HEIDENHAIN om du är intresserad.

Styrsystemet beräknar den statistiska tiltnoggrannheten. Därvid minimerar programvaran det rymdfel som uppstår på grund av rotationsrörelserna och sparar automatiskt maskingeometrin vid slutet av mätförloppet i respektive maskinkonstanter i kinematikbeskrivningen.

- 1 Spänn fast kalibreringskulan, tillse att risk för kollision inte föreligger
- 2 Ställ in utgångspunkten till kulans centrum i driftsättet Manuell, när **Q431 = 1** eller **Q431 = 3** är definierat: Positionera avkännarsystemet manuellt över kalibreringskulan i avkännaraxeln och till kulans centrum i bearbetningsplanet
- 3 Välj programkörningsdriftsätt och starta kalibreringsprogrammet
- 4 Styrsystemet mäter automatiskt upp alla rotationsaxlarna efter varandra med den av dig definierade precisionen
- 5 Mätvärdena sparar styrsystemet i följande Q-parametrar:



Parameternummer	Betydelse
Q141	Uppmätt standardavvikelse A-axel (-1, när axeln inte har uppmätts)
Q142	Uppmätt standardavvikelse B-axel (-1, när axeln inte har uppmätts)
Q143	Uppmätt standardavvikelse C-axel (-1, när axeln inte har uppmätts)
Q144	Optimerad standardavvikelse A-axel (-1, när axeln inte har optimerats)
Q145	Optimerad standardavvikelse B-axel (-1, när axeln inte har optimerats)
Q146	Optimerad standardavvikelse C-axel (-1, när axeln inte har optimerats)
Q147	Offsetfel i X-riktningen, för manuell överföring till därför avsedd maskinparameter
Q148	Offsetfel i Y-riktningen, för manuell överföring till därför avsedd maskinparameter
Q149	Offsetfel i Z-riktningen, för manuell överföring till därför avsedd maskinparameter

Positioneringsriktning

Positioneringsriktningen för den rotationsaxel som skall mätas erhålls från den av dig i cykeln definierade start- och slutvinkeln. Vid 0° sker automatiskt en referensmätning.

Välj start- och slutvinkel, så att samma position inte mäts flera gånger av styrsystemet. En dubblerad mätpunktregistrering (till exempel mätposition +90° och -270°) är inte meningsfull, men leder dock inte till något felmeddelande.

- Exempel: Startvinkel = +90°, Slutvinkel = -90°
 - Startvinkel = +90°
 - Slutvinkel = -90°
 - Antal mätpunkter = 4
 - Därav beräknat vinkelsteg = $(-90^\circ \text{ till } +90^\circ)/(4-1) = -60^\circ$
 - Mätpunkt 1 = +90°
 - Mätpunkt 2 = +30°
 - Mätpunkt 3 = -30°
 - Mätpunkt 4 = -90°
- Exempel: Startvinkel = +90°, Slutvinkel = +270°
 - Startvinkel = +90°
 - Slutvinkel = +270°
 - Antal mätpunkter = 4
 - Därav beräknat vinkelsteg = $(270^\circ - 90^\circ)/(4-1) = +60^\circ$
 - Mätpunkt 1 = +90°
 - Mätpunkt 2 = +150°
 - Mätpunkt 3 = +210°
 - Mätpunkt 4 = +270°

Maskiner med axlar som har hirth-kopplingar

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

För positioneringen måste axeln flyttas ut ur hirth-rastret. Styrsystemet avrundar i förekommande fall mätpositionerna, så att de passar i hirth-delningen (beror på startvinkel, slutvinkel och antal mätpunkter).

- Tillse därför att säkerhetsavståndet är tillräckligt stort så att kollision mellan avkännarsystemet och kalibreringskulan inte sker
- Beakta samtidigt att det finns tillräckligt utrymme vid framkörningen till säkerhetsavståndet (mjukvarugränsläge)

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Beroende av maskinkonfigurationen kan styrsystemet inte positionera rotationsaxeln automatiskt. I dessa fall behövs en speciell M-funktion från maskintillverkaren med vilken styrsystemet kan förflytta rotationsaxlarna. I maskinparameter **mStrokeRotAxPos** (nr 244803) måste maskintillverkaren också ha angivit numret på M-funktionen.

- Beakta dokumentationen från din maskintillverkare

Definiera returhöjd större än 0 om software-option 2 inte är tillgänglig.

Mätpositionerna beräknas med ledning av startvinkel, slutvinkel och antalet mätningar för respektive axel och hirth-delning.

Räkneexempel mätpositioner för en A-axel:

Startvinkel **Q411** = -30

Slutvinkel **Q412** = +90

Antal mätpunkter **Q414** = 4

Hirth-delning = 3°

Beräknat vinkelsteg = $(Q412 - Q411) / (Q414 - 1)$

Beräknat vinkelsteg = $(90^\circ - (-30^\circ)) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40^\circ$

Mätposition 1 = $Q411 + 0 * \text{vinkelsteg} = -30^\circ \rightarrow -30^\circ$

Mätposition 2 = $Q411 + 1 * \text{vinkelsteg} = +10^\circ \rightarrow 9^\circ$

Mätposition 3 = $Q411 + 2 * \text{vinkelsteg} = +50^\circ \rightarrow 51^\circ$

Mätposition 4 = $Q411 + 3 * \text{vinkelsteg} = +90^\circ \rightarrow 90^\circ$

Val av antalet mätpunkter

För att spara tid kan du genomföra en grovoptimering, exempelvis vid driftsättning, med ett mindre antal mätpunkter (1–2).

En efterföljande finoptimering genomför du sedan med ett medelstort antal mätpunkter (rekommenderat värde = ca. 4). Ett ännu högre antal mätpunkter ger för det mesta inte något förbättrat resultat. Idealt borde du fördela mätpunkterna jämnt över axeln rotationsområde.

En axel med rotationsområde på 0–360° bör du därför mäta med tre mätpunkter på 90°, 180° och 270°. Definiera alltså startvinkeln till 90° och slutvinkeln till 270°.

När du vill kontrollera noggrannheten kan du också ange ett högre antal mätpunkter i mode **Kontroll**.



När en mätpunkt är definierad vid 0°, kommer denna att ignoreras, eftersom referensmätningen alltid utförs vid 0°.

Val av kalibreringskulans position på maskinbordet

I princip kan du placera kalibreringskulan på alla tillgängliga positioner på maskinbordet, men även fästa på spännanordning eller arbetsstycke. Följande faktorer borde påverka mätresultatet positivt:

- Maskiner med rundbord/tiltbord: Spänn upp kalibreringskulan så långt som möjligt från rotationscentrum
- Maskiner med långa rörelser: Spänn upp kalibreringskulan så nära den framtida bearbetningspositionen som möjligt

Upplysning beträffande noggrannhet

Maskinens geometri- och positioneringsfel påverkar mätvärdet och därmed också optimeringen av en rotationsaxel. Ett restfel som inte kan åtgärdas kommer därför alltid att existera.

Utgår man från att geometri- och positioneringsfel inte existerar kommer de värden som mäts upp av cykeln att vara exakt reproducerbara i varje godtycklig punkt i maskinen vid en bestämd tidpunkt. Ju större geometri- och positioneringsfelen är desto större blir spridningen av mätresultatet när mätningarna utförs på olika positioner.

Den spridning som styrsystemet matar ut i mätprotokollet är ett mått på en maskins rotationsrörelsernas statistiska noggrannhet. Vid betraktande av noggrannheten måste alltid hänsyn tas till mätcirkelns radie och även antalet och läget på mätpunkterna. Vid enbart en mätpunkt kan ingen spridning beräknas, den rapporterade spridningen motsvarar i detta fall mätpunktens rymdfel.

Om flera rotationsaxlar förflyttar sig samtidigt så överlagras deras fel och i värsta fall adderas de.



När din maskin är utrustad med en reglerad spindel, bör du aktivera vinkelföljning i avkännartabellen (**Kolumn TRACK**). Därigenom ökar du generellt sett noggrannheten vid mätning med ett 3D-avkännarsystem.

Deaktivera i förekommande fall rotationsaxlarnas låsningar under mätningen, annars kan mätresultatet förvanskas. Beakta maskinhandboken.

Information om olika kalibreringsmetoder

- **Grovoptimering under drifttagning efter inmatning av ungefärliga mått**
 - Antal mätpunkter mellan 1 och 2
 - Vinkelsteg för rotationsaxlarna: Ca. 90°
- **Finoptimering över hela rörelseområdet**
 - Antal mätpunkter mellan 3 och 6
 - Start- och slutvinkel bör täcka en så stor del av rotationsaxelns rörelseområde som möjligt
 - Placera kalibreringskulan på maskinbordet så att en stor mättrade uppstår vid vridning av bordsrotationsaxlarna eller så att rotationsaxlar i huvudet kan utföra mätningen vid en representativ position (till exempel i rörelseområdets mitt)
- **Optimering av en speciell rotationsaxelposition**
 - Antal mätpunkter mellan 2 och 3
 - Mätningen sker vid den rotationsaxelvinkel som bearbetningen sedan skall utföras vid
 - Positionera kalibreringskulan på maskinbordet så att kalibreringen kan ske vid det ställe som bearbetningen också skall utföras vid
- **Kontroll av maskinnoggrannheten**
 - Antal mätpunkter mellan 4 och 8
 - Start- och slutvinkel bör täcka en så stor del av rotationsaxelns rörelseområde som möjligt
- **Fastställande av glappet i en rotationsaxel**
 - Antal mätpunkter mellan 8 och 12
 - Start- och slutvinkel bör täcka en så stor del av rotationsaxelns rörelseområde som möjligt

Glapp

Med vändglapp menar man ett mindre glapp mellan rotationsgivare (vinkelmätsystem) och bordet som uppstår vid en riktningsändring. Har rotationsaxeln ett glapp utanför reglerrörelsen, exempelvis eftersom vinkelmätningen sker med motorgivaren, kan detta leda till avsevärda fel vid tiltning.

Med inmatningsparameter **Q432** kan du aktivera en mätning av glappet. Då anger du en vinkel som styrsystemet skall använda som passervinkel. Cykeln utför då två mätningar per rotationsaxel. När du överför vinkelvärde 0 mäter inte styrsystemet något glapp.



Styrsystemet utför inte någon automatisk kompensering för glappet.

Är mätcirkelns radie < 1 mm utför styrsystemet ingen glappberäkning. Ju större mätcirkelns radie är desto noggrannare kan styrsystemet bestämma rotationsaxelglappet (se "Protokollfunktion", Sida 546).

När en M-funktion är angiven i maskinparameter **mStrobeRotAxPos** (nr 204803) för att positionera rotationsaxlarna, eller om axeln är en hirth-axel, kan ingen uppmätning av glappet utföras.

Beakta vid programmeringen!

Kontrollera före cykelstart, att **M128** eller **FUNCTION TCPM** är avstängda.

Cykel 453, samt också 451 och 452 förutsätter en aktiv 3D-ROT i automatikdrift som överensstämmer med rotationsaxlarnas positioner.

Välj kalibreringskulans position på maskinbordet så att mätförloppet kan utföras utan risk för kollision.

Före cykeldefinitionen måste du ha ställt in utgångspunkten i kalibreringskulans centrum samt att ha aktiverat den här, eller så definierar du inmatningsparameter Q431 till 1 eller 3.

Om maskinparameter **mStrobeRotAxPos** (nr 204803) inte är definierad med -1 (M-funktion positionerar rotationsaxel) får du bara starta mätningen när alla rotationsaxlar befinner sig på 0°.

Styrsystemet använder det minsta värdet från cykelparameter **Q253** och **FMAX**-värdet från avkännartabellen som positioneringsmatning för framkörning till avkänningshöjden i avkännaraxeln.

Styrsystemet utför rotationsaxelrörelser med positioneringsmatning **Q253**, därvid är avkännarövervakningen inaktiv.

Styrsystemet ignorerar inmatningar för icke aktiva axlar i cykeldefinitionen.

För en optimering av vinkeln kan maskintillverkaren ha förhindrat konfigurationen i enlighet med detta.

En korrigerig i maskinens nollpunkt (Q406 = 3) är endast möjlig om huvud- eller bordssidans överlagrade rotationsaxlar mäts.

En vinkelkompensering är enbart möjlig med option 52 **Kinematisk komp..**



När de i mode Optimering uppmätta kinematikdata ligger över det tillåtna gränsvärdet (**maxModification**) visar styrsystemet en varning. Du måste bekräfta överföringen av de uppmätta värdena med **NC-start**.

Beakta att en ändring av kinematiken alltid resulterar i en ändring även av utgångspunkten. Ställ in utgångspunkten på nytt efter en optimering.

Styrsystemet beräknar först kalibreringskulans radie vid varje avkänningsförlopp. Avviker den uppmätta kulans radie från den angivna kulans radie med mer än vad du har definierat i maskinparameter **maxDevCalBall** (nr 204802) visar styrsystemet ett felmeddelande och avbryter mätningen.

Inch-programmering: styrsystemet skapar mätresultat och protokolldata i mm.

Under utgångspunktsinställningen övervakas kalibreringskulans programmerade radie endast under den andra mätningen. Eftersom om förpositioneringen i förhållande till kalibreringskulan är felaktig och du sedan ställer in utgångspunkten kommer kalibreringskulan att beröras två gånger.

Cykelparametrar



- **Q406 Mode (0/1/2/3)?**: Bestämmer om styrsystemet skall kontrollera eller optimera den aktiva kinematiken:
0: Kontrollera aktiv maskinkinematik.
 Styrsystemet mäter kinematiken i de av dig definierade rotationsaxlarna men utför ingen justering av den aktiva kinematiken. Styrsystemet visar mätresultatet i ett mätprotokoll.
1: Optimera aktiv maskinkinematik: styrsystemet mäter upp kinematiken i de av dig definierade rotationsaxlarna. Därefter optimerar den **rotationsaxlarnas positioner i** den aktiva kinematiken.
2: Optimera aktiv maskinkinematik: styrsystemet mäter upp kinematiken i de av dig definierade rotationsaxlarna. Därefter kommer **vinkel- och positionsfel** att optimeras. Förutsättning för vinkelfelkorrigering är option 52 KinematicsComp.
3: Optimera aktiv maskinkinematik: Styrsystemet korregerar maskinens nollpunkt automatiskt. Därefter kommer **vinkel- och positionsfel** att optimeras. Förutsätter option 52 KinematicsComp.
- **Q407 Exakt kalibreringsradie?** Ange exakt radie för den kalibreringskula som används. Inmatningsområde 0,0001 till 99,9999
- **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Q408 Returhöjd?** (absolut): Inmatningsområde 0,0001 till 99999,9999
0: Kör inte till någon returhöjd, styrsystemet förflyttar till nästa mätposition i den axel som skall mätas. Ej tillåtet för hirth-axlar! Styrsystemet kör till den första mätpositionen i ordningsföljd A, sedan B, sedan C
>0: Returhöjd i icke tiltat arbetsstyckeskoordinatsystem, till vilken styrsystemet skall positionera spindelaxeln före en positionering av en rotationsaxel. Dessutom positionerar styrsystemet avkännarsystemet i bearbetningsplanet till nollpunkten. Avkännarövervakningen är inte aktiv i denna mode. Definiera positioneringshastigheten i parameter Q253
- **Q253 Nedmatningshastighet?** Ange verktygets förflyttningshastighet vid positionering i mm/min. Inmatningsområde 0,0001 till 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO, PREDEF**

Spara och kontrollera kinematiken

4 TOOL CALL "TASTER" Z	
5 TCH PROBE 450 SPARA KINEMATIK	
Q410=0	;MODE
Q409=5	;MINNESBETECKNING
6 TCH PROBE 451 KINEMATIK-MAETNING	
Q406=0	;MODE
Q407=12.5	;KULRADIE
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q404=0	;RETURHOEJD
Q253=750	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q380=0	;REFERENSVINKEL
Q411=-90	;STARTVINKEL A-AXEL
Q412=+90	;SLUTVINKEL A-AXEL
Q413=0	;INFALLSVINKEL A-AXEL
Q414=0	;MAETPUNKTER A-AXEL
Q415=-90	;STARTVINKEL B-AXEL
Q416=+90	;SLUTVINKEL B-AXEL
Q417=0	;INFALLSVINKEL B-AXEL
Q418=2	;MAETPUNKTER B-AXEL
Q419=-90	;STARTVINKEL C-AXEL
Q420=+90	;SLUTVINKEL C-AXEL
Q421=0	;INFALLSVINKEL C-AXEL
Q422=2	;MAETPUNKTER C-AXEL
Q423=4	;ANTAL MAETPUNKTER
Q431=0	;SAETT PRESET
Q432=0	;VINKELOMRAADE GLAPP

- ▶ **Q380 Utgångsvinkel huvudaxel?** (absolut)
Ange referensvinkel (grundvridning) för registrering av mätpunkterna i det verksamma arbetsstyckeskoordinatsystemet. Definitionen av en referensvinkel kan öka en axels mätområde markant. Inmatningsområde 0 till 360,0000
- ▶ **Q411 Startvinkel A-axel?** (absolut): Startvinkel i A-axeln, vid vilken den första mätningen skall utföras. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q412 Slutvinkel A-axel?** (absolut): Slutvinkel i A-axeln, vid vilken den sista mätningen skall utföras. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q413 Infallsvinkel A-axel?** A-axelns ställvinkel, vid vilken de andra rotationsaxlarna skall mätas. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q414 Antal mätpunkter i A (0...12)?**: Antal avkänningar som styrsystemet skall använda för mätning av A-axeln. Vid inmatning = 0 utför styrsystemet ingen uppmätning av den här axeln. Inmatningsområde 0 till 12
- ▶ **Q415 Startvinkel B-axel?** (absolut): Startvinkel i B-axeln, vid vilken den första mätningen skall utföras. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q416 Slutvinkel B-axel?** (absolut): Slutvinkel i B-axeln, vid vilken den sista mätningen skall utföras. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q417 Infallsvinkel B-axel?** B-axelns ställvinkel, vid vilken de andra rotationsaxlarna skall mätas. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q418 Antal mätpunkter i B (0...12)?**: Antal avkänningar som styrsystemet skall använda för mätning av B-axeln. Vid inmatning = 0 utför styrsystemet ingen uppmätning av den här axeln. Inmatningsområde 0 till 12
- ▶ **Q419 Startvinkel C-axel?** (absolut): Startvinkel i C-axeln, vid vilken den första mätning skall utföras. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q420 Slutvinkel C-axel?** (absolut): Slutvinkel i C-axeln, vid vilken den sista mätningen skall utföras. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q421 Infallsvinkel C-axel?** C-axelns ställvinkel, vid vilken de andra rotationsaxlarna skall mätas. Inmatningsområde -359,999 till 359,999

- ▶ **Q422 Antal mätpunkter i C (0...12)?**: Antal avkänningar som styrsystemet skall använda för mätning av C-axeln. Inmatningsområde 0 till 12. Vid inmatning = 0 utför styrsystemet ingen uppmätning av den här axeln
- ▶ **Q423 Antal avkänningar?** Definiera antal avkänningar som styrsystemet skall använda för mätning av kalibreringskulan i planet. Inmatningsområde: 3 till 8. Färre mätpunkter ökar hastigheten, fler mätpunkter ökar mätsäkerheten.
- ▶ **Q431 Sätta preset (0/1/2/3)?** Här bestämmer du om styrsystemet automatiskt skall ange den aktiva utgångspunkten till kulans centrum:
 - 0:** Sätt inte automatiskt utgångspunkt till kulans centrum: Ange utgångspunkten manuellt före cykelstart
 - 1:** Sätt automatiskt utgångspunkten till kulans centrum före mätningen (den aktiva utgångspunkten skrivs över): Förpositionera avkännarsystemet manuellt över kalibreringskulan före cykelstart
 - 2:** Sätt automatiskt utgångspunkt till kulans centrum efter mätningen (den aktiva utgångspunkten skrivs över): Ange utgångspunkten manuellt före cykelstart
 - 3:** Ange utgångspunkt till kulans centrum före och efter mätningen (den aktiva utgångspunkten skrivs över): Förpositionera avkännarsystemet manuellt över kalibreringskulan före cykelstart
- ▶ **Q432 Vinkelområde glappkompensering?**: Här definierar du vinkelvärde som skall användas som passering för mätning av rotationsaxelglappet. Passervinkeln måste vara betydligt större än rotationsaxelns verkliga glapp. Vid inmatning = 0 utför styrsystemet ingen uppmätning av glappet. Inmatningsområde: -3,0000 till +3,0000



När du har aktiverat att utgångspunkten skall anges före uppmätningen (Q431 = 1/3), skall du positionera avkännarsystemet till en position ungefär mitt över kalibreringskulan med säkerhetsavståndet (Q320 + SET_UP) före cykelstart.

Olika mode (Q406)

Mode kontrollera Q406 = 0

- Styrsystemet mäter rotationsaxlarna i de definierade positionerna och fastställer därigenom den statiska noggrannheten av vridningstransformationen
- Styrsystemet loggar resultat av en möjlig positionsoptimering men utför inga justeringar

Mode optimera rotationsaxlarnas position Q406 = 1

- Styrsystemet mäter rotationsaxlarna i de definierade positionerna och fastställer därigenom den statiska noggrannheten av vridningstransformationen
- Därvid försöker styrsystemet förändra positionen av rotationsaxlarna i kinematikmodellen, så att en högre noggrannhet uppnås
- Anpassningarna av maskindata sker automatiskt

Mode position- och vinkeloptimering Q406 = 2

- Styrsystemet mäter rotationsaxlarna i de definierade positionerna och fastställer därigenom den statiska noggrannheten av vridningstransformationen
- Först försöker styrsystemet att kompensera rotationsaxelns vinkelläge genom en kompensering (option 52 KinematicsComp)
- Efter vinkeloptimeringen genomförs positionsoptimeringen. Det behövs inte någon ytterligare mätning för att göra detta, positionsoptimeringen beräknas automatiskt av styrsystemet

Positionsoptimering av rotationsaxlarna med inledande automatisk inställning av utgångspunkt och mätning av rotationsaxlarnas glapp.

1	TOOL CALL "TASTER" Z
2	TCH PROBE 451 KINEMATIK-MAETNING
Q406=1	;MODE
Q407=12.5	;KULRADIE
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q404=0	;RETURHOEJD
Q253=750	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q380=0	;REFERENSVINKEL
Q411=-90	;STARTVINKEL A-AXEL
Q412=+90	;SLUTVINKEL A-AXEL
Q413=0	;INFALLSVINKEL A-AXEL
Q414=0	;MAETPUNKTER A-AXEL
Q415=-90	;STARTVINKEL B-AXEL
Q416=+90	;SLUTVINKEL B-AXEL
Q417=0	;INFALLSVINKEL B-AXEL
Q418=4	;MAETPUNKTER B-AXEL
Q419=+90	;STARTVINKEL C-AXEL
Q420=+270	;SLUTVINKEL C-AXEL
Q421=0	;INFALLSVINKEL C-AXEL
Q422=3	;MAETPUNKTER C-AXEL
Q423=3	;ANTAL MAETPUNKTER
Q431=1	;SAETT PRESET
Q432=0.5	;VINKELOMRAADE GLAPP

Protokollfunktion

Vid exekvering av cykel 451 skapar styrsystemet ett protokoll (**TCHPR451.html**) och lagrar protokollfilen i samma katalog som det tillhörande NC-programmet. Protokollet innehåller följande data:

- Datum och klockslag när protokollet skapades
- Sökväg till NC-programmet som cykelns utfördes i
- Genomförd mode (0=kontroll/1=optimera position/2=optimera pos/vinkel)
- Aktivt kinematiknummer
- Angiven radie mätkula
- För varje uppmätt rotationsaxel:
 - Startvinkel
 - Slutvinkel
 - Infallsvinkel
 - Antal mätpunkter
 - Spridning (Standardavvikelse)
 - Maximalt fel
 - Vinkelfel
 - Medelglapp
 - Medelvärde positioneringsfel
 - Mätcirkelradie
 - Korrigeringsvärde i alla axlar (förskjutning av utgångspunkt)
 - De kontrollerade rotationsaxlarnas position före optimeringen (utgår från den kinematiska transformationskedjans början, oftast från spindelnosen)
 - De kontrollerade rotationsaxlarnas position efter optimeringen (utgår från den kinematiska transformationskedjans början, oftast från spindelnosen)

18.5 PRESET-KOMPENSERING (cykel 452, DIN/ISO: G452, option)

Cykelförlopp

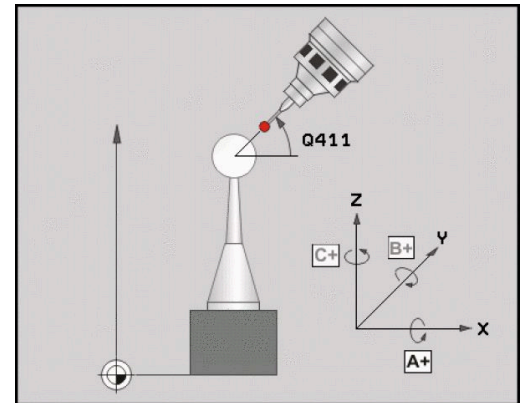
Med avkännarcykel 452 kan du optimera maskinens kinematiska transformationskedja (se "MÄTNING KINEMATIK (cykel 451, DIN/ISO: G451, option)", Sida 533). Därefter korregerar styrsystemet också arbetsstyckets koordinatsystem i kinematikmodellen så att den aktuella utgångspunkten befinner sig i kalibreringskulans centrum efter optimeringen.

Med den här cykeln kan du till exempel stämma av utbyten av huvuden.

- 1 Spänn upp kalibreringskulan
- 2 Mät upp referenshuvudet fullständigt med cykel 451 och låt slutligen cykel 451 ställa in utgångspunkten till kulans centrum
- 3 Växla in det andra huvudet
- 4 Mät upp det växlingsbara huvudet fram till infästningsanordningen med cykel 452
- 5 Justera ytterligare växlingsbara huvuden med hjälp av cykel 452 i förhållande till referenshuvudet

Om du lämnar kvar kalibreringskulan på maskinbordet under bearbetningen kan du exempelvis kompensera för en drift i maskinen. Denna procedur är även möjlig i en maskin utan rotationsaxlar.

- 1 Spänn fast kalibreringskulan, tillse att risk för kollision inte föreligger
- 2 Ange utgångspunkt i kalibreringskulan
- 3 Sätt utgångspunkten vid arbetsstycket och starta bearbetning av arbetsstycket
- 4 Utför en preset-kompensering med regelbundna intervaller via cykel 452. Då registrerar styrsystemet driften i de berörda axlarna och korregerar den här i kinematiken



Parameternummer	Betydelse
Q141	Uppmätt standardavvikelse A-axel (-1, när axeln inte har uppmätts)
Q142	Uppmätt standardavvikelse B-axel (-1, när axeln inte har uppmätts)
Q143	Uppmätt standardavvikelse C-axel (-1, när axeln inte har uppmätts)
Q144	Optimerad standardavvikelse A-axel (-1, när axeln inte har uppmätts)
Q145	Optimerad standardavvikelse B-axel (-1, när axeln inte har uppmätts)
Q146	Optimerad standardavvikelse C-axel (-1, när axeln inte har uppmätts)
Q147	Offsetfel i X-riktningen, för manuell överfö- ring till därför avsedd maskinparameter
Q148	Offsetfel i Y-riktningen, för manuell överfö- ring till därför avsedd maskinparameter
Q149	Offsetfel i Z-riktningen, för manuell överfö- ring till därför avsedd maskinparameter

Beakta vid programmeringen!



Kontrollera före cykelstart, att **M128** eller **FUNCTION TCPM** är avstängda.

Cykel 453, samt också 451 och 452 förutsätter en aktiv 3D-ROT i automatikdrift som överensstämmer med rotationsaxlarnas positioner.

För att kunna utföra en preset-kompensering måste kinematiken vara förberedd för detta. Beakta anvisningarna i maskinhandboken.

Beakta att alla funktioner för tiltning av bearbetningsplanet stängs av.

Välj kalibreringskulans position på maskinbordet så att mätförloppet kan utföras utan risk för kollision.

Före cykeldefinitionen måste du ha ställt in utgångspunkten i kalibreringskulans centrum samt ha aktiverat den här.

Välj mätpunkter vid axlar utan separat positionsmätsystem så att de har 1 grads förflyttning kvar till ändläget. Styrsystemet behöver den här sträckan för den interna glappkompenseringen.

Styrsystemet använder det minsta värdet från cykelparameter **Q253** och **FMAX**-värdet från avkännartabellen som positioneringsmatning för framkörning till avkänningshöjden i avkännaraxeln. Styrsystemet utför rotationsaxelrörelser med positioneringsmatning **Q253**, därvid är avkännarövervakningen inaktiv.

När du avbryter cykeln under mätningen, kan i förekommande fall kinematikdata inte längre motsvara den ursprungliga statusen. Spara den aktiva kinematiken före en optimering med cykel 450 för att du vid fel skall kunna återställa den senast aktiva kinematiken.



När uppmätta kinematikdata ligger över det tillåtna gränsvärdet (**maxModification**) visar styrsystemet en varning. Du måste bekräfta överföringen av de uppmätta värdena med **NC-start**.

Beakta att en ändring av kinematiken alltid resulterar i en ändring även av utgångspunkten. Ställ in utgångspunkten på nytt efter en optimering.

Styrsystemet beräknar först kalibreringskulans radie vid varje avkänningsförlopp. Avviker den uppmätta kulans radie från den angivna kulans radie med mer än vad du har definierat i maskinparameter **maxDevCalBall** (nr 204802) visar styrsystemet ett felmeddelande och avbryter mätningen.

Inch-programmering: styrsystemet skapar mätresultat och protokolldata i mm.

Cykelparametrar



- ▶ **Q407 Exakt kalibreringsradie?** Ange exakt radie för den kalibreringskula som används. Inmatningsområde 0,0001 till 99,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mät punkt och avkännarsystemets mät kula. Q320 adderas till **SET_UP** (tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q408 Returhöjd?** (absolut): Inmatningsområde 0,0001 till 99999,9999
0: Kör inte till någon returhöjd, styrsystemet förflyttar till nästa mät position i den axel som skall mätas. Ej tillåtet för hirth-axlar! Styrsystemet kör till den första mät positionen i ordningsföljd A, sedan B, sedan C
>0: Returhöjd i icke tiltat arbetsstyckeskoordinatsystem, till vilken styrsystemet skall positionera spindelaxeln före en positionering av en rotationsaxel. Dessutom positionerar styrsystemet avkännarsystemet i bearbetningsplanet till nollpunkten. Avkännarövervakningen är inte aktiv i denna mode. Definiera positioneringshastigheten i parameter Q253
- ▶ **Q253 Nedmatningshastighet?** Ange verktygets förflyttningshastighet vid positionering i mm/min. Inmatningsområde 0,0001 till 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q380 Utgångsvinkel huvudaxel?** (absolut) Ange referensvinkel (grundvridning) för registrering av mätpunkterna i det verk samma arbetsstyckeskoordinatsystemet. Definitionen av en referensvinkel kan öka en axels mät område markant. Inmatningsområde 0 till 360,0000
- ▶ **Q411 Startvinkel A-axel?** (absolut): Startvinkel i A-axeln, vid vilken den första mätningen skall utföras. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q412 Slutvinkel A-axel?** (absolut): Slutvinkel i A-axeln, vid vilken den sista mätningen skall utföras. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q413 Infallsvinkel A-axel?** A-axelns ställvinkel, vid vilken de andra rotationsaxlarna skall mätas. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q414 Antal mätpunkter i A (0...12)?**: Antal avkänningar som styrsystemet skall använda för mätning av A-axeln. Vid inmatning = 0 utför styrsystemet ingen uppmätning av den här axeln. Inmatningsområde 0 till 12

Kalibreringsprogram

4 TOOL CALL "TASTER" Z	
5 TCH PROBE 450 SPARA KINEMATIK	
Q410=0	;MODE
Q409=5	;MINNESBETECKNING
6 TCH PROBE 452 PRESET-KOMPENSATION	
Q407=12.5	;KULRADIE
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q404=0	;RETURHOEJD
Q253=750	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q380=0	;REFERENSVINKEL
Q411=-90	;STARTVINKEL A-AXEL
Q412=+90	;SLUTVINKEL A-AXEL
Q413=0	;INFALLSVINKEL A-AXEL
Q414=0	;MAETPUNKTER A-AXEL
Q415=-90	;STARTVINKEL B-AXEL
Q416=+90	;SLUTVINKEL B-AXEL
Q417=0	;INFALLSVINKEL B-AXEL
Q418=2	;MAETPUNKTER B-AXEL
Q419=-90	;STARTVINKEL C-AXEL
Q420=+90	;SLUTVINKEL C-AXEL
Q421=0	;INFALLSVINKEL C-AXEL
Q422=2	;MAETPUNKTER C-AXEL
Q423=4	;ANTAL MAETPUNKTER
Q432=0	;VINKELOMRAADE GLAPP

- ▶ **Q415 Startvinkel B-axel?** (absolut): Startvinkel i B-axeln, vid vilken den första mätningen skall utföras. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q416 Slutvinkel B-axel?** (absolut): Slutvinkel i B-axeln, vid vilken den sista mätningen skall utföras. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q417 Infallsvinkel B-axel?** B-axelns ställvinkel, vid vilken de andra rotationsaxlarna skall mätas. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q418 Antal mätpunkter i B (0...12)?**: Antal avkänningar som styrsystemet skall använda för mätning av B-axeln. Vid inmatning = 0 utför styrsystemet ingen uppmätning av den här axeln. Inmatningsområde 0 till 12
- ▶ **Q419 Startvinkel C-axel?** (absolut): Startvinkel i C-axeln, vid vilken den första mätning skall utföras. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q420 Slutvinkel C-axel?** (absolut): Slutvinkel i C-axeln, vid vilken den sista mätningen skall utföras. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q421 Infallsvinkel C-axel?** C-axelns ställvinkel, vid vilken de andra rotationsaxlarna skall mätas. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q422 Antal mätpunkter i C (0...12)?**: Antal avkänningar som styrsystemet skall använda för mätning av C-axeln. Inmatningsområde 0 till 12. Vid inmatning = 0 utför styrsystemet ingen uppmätning av den här axeln
- ▶ **Q423 Antal avkänningar?** Definiera antal avkänningar som styrsystemet skall använda för mätning av kalibreringskulan i planet. Inmatningsområde: 3 till 8. Färre mätpunkter ökar hastigheten, fler mätpunkter ökar mätsäkerheten.
- ▶ **Q432 Vinkelområde glappkompensering?**: Här definierar du vinkelvärdet som skall användas som passering för mätning av rotationsaxelglappet. Passervinkeln måste vara betydligt större än rotationsaxelns verkliga glapp. Vid inmatning = 0 utför styrsystemet ingen uppmätning av glappet. Inmatningsområde: -3,0000 till +3,0000

Justering av växlingsbara huvuden

Målsättning med den här proceduren är att utgångspunkten skall vara oförändrad på arbetsstycket efter en växling av rotationsaxlar (huvudväxling)

I följande exempel beskrivs en justering av ett gaffelhuvud med axlarna AC. A-axeln växlas, C-axeln är kvar i grundmaskinen.

- ▶ Inväxling av huvudet som används som referenshuvud
- ▶ Spänn upp kalibreringskulan
- ▶ Växla in avkännarsystemet
- ▶ Mät upp den fullständiga kinematiken med referenshuvudet via cykel 451
- ▶ Sätt utgångspunkten (med Q431 = 2 eller 3 i cykel 451) efter uppmätningen av referenshuvudet

Uppmätning referenshuvud

1 TOOL CALL "TASTER" Z	
2 TCH PROBE 451 KINEMATIK-MAETNING	
Q406=1	;MODE
Q407=12.5	;KULRADIE
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q408=0	;RETURHOEJD
Q253=2000	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q380=45	;REFERENSVINKEL
Q411=-90	;STARTVINKEL A-AXEL
Q412=+90	;SLUTVINKEL A-AXEL
Q413=45	;INFALLSVINKEL A-AXEL
Q414=4	;MAETPUNKTER A-AXEL
Q415=-90	;STARTVINKEL B-AXEL
Q416=+90	;SLUTVINKEL B-AXEL
Q417=0	;INFALLSVINKEL B-AXEL
Q418=2	;MAETPUNKTER B-AXEL
Q419=+90	;STARTVINKEL C-AXEL
Q420=+270	;SLUTVINKEL C-AXEL
Q421=0	;INFALLSVINKEL C-AXEL
Q422=3	;MAETPUNKTER C-AXEL
Q423=4	;ANTAL MAETPUNKTER
Q431=3	;SAETT PRESET
Q432=0	;VINKELOMRAADE GLAPP

- ▶ Växla in det andra huvudet
- ▶ Växla in avkännarsystemet
- ▶ Mät upp växlingshuvudet med cykel 452
- ▶ Mät bara i den axel som faktiskt har växlats (i exemplet bara A-axeln, C-axeln väljs bort med Q422)
- ▶ Du får inte ändra utgångspunkten eller kalibreringskulans position under hela den här processen
- ▶ Du kan justera alla andra växlingshuvuden på samma sätt



Växling av huvuden är en maskinspecifik funktion. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Justera växlingshuvud

3 TOOL CALL "TASTER" Z	
4 TCH PROBE 452 PRESET-KOMPENSATION	
Q407=12.5	;KULRADIE
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q408=0	;RETURHOEJD
Q253=2000	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q380=45	;REFERENSVINKEL
Q411=-90	;STARTVINKEL A-AXEL
Q412=+90	;SLUTVINKEL A-AXEL
Q413=45	;INFALLSVINKEL A-AXEL
Q414=4	;MAETPUNKTER A-AXEL
Q415=-90	;STARTVINKEL B-AXEL
Q416=+90	;SLUTVINKEL B-AXEL
Q417=0	;INFALLSVINKEL B-AXEL
Q418=2	;MAETPUNKTER B-AXEL
Q419=+90	;STARTVINKEL C-AXEL
Q420=+270	;SLUTVINKEL C-AXEL
Q421=0	;INFALLSVINKEL C-AXEL
Q422=0	;MAETPUNKTER C-AXEL
Q423=4	;ANTAL MAETPUNKTER
Q432=0	;VINKELOMRAADE GLAPP

Driftkompensering

Under bearbetningen påverkas olika maskinkomponenter av drift på grund av ändrade omgivningsförhållanden. Om driften är tillräckligt konstant över hela rörelseområdet och det går att ha kalibreringskulan kvar på maskinbordet under bearbetningen så kan driften registreras och kompenseras via cykel 452.

- ▶ Spänn upp kalibreringskulan
- ▶ Växla in avkännarsystemet
- ▶ Mät upp kinematiken fullständigt med cykel 451 innan du påbörjar bearbetningen
- ▶ Ange utgångspunkten (med Q432 = 2 eller 3 i cykel 451) efter uppmätningen av kinematiken
- ▶ Ange sedan utgångspunkten för ditt arbetsstycke och starta bearbetningen

Referensmätning för driftkompensering

1 TOOL CALL "TASTER" Z	
2 CYCL DEF 247 ORIGOS LAEGE	
Q339=1	;UTGAANGSPUNKT-NUMMER
3 TCH PROBE 451 KINEMATIK-MAETNING	
Q406=1	;MODE
Q407=12.5	;KULRADIE
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q408=0	;RETURHOEJD
Q253=750	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q380=45	;REFERENSVINKEL
Q411=+90	;STARTVINKEL A-AXEL
Q412=+270	;SLUTVINKEL A-AXEL
Q413=45	;INFALLSVINKEL A-AXEL
Q414=4	;MAETPUNKTER A-AXEL
Q415=-90	;STARTVINKEL B-AXEL
Q416=+90	;SLUTVINKEL B-AXEL
Q417=0	;INFALLSVINKEL B-AXEL
Q418=2	;MAETPUNKTER B-AXEL
Q419=+90	;STARTVINKEL C-AXEL
Q420=+270	;SLUTVINKEL C-AXEL
Q421=0	;INFALLSVINKEL C-AXEL
Q422=3	;MAETPUNKTER C-AXEL
Q423=4	;ANTAL MAETPUNKTER
Q431=3	;SAETT PRESET
Q432=0	;VINKELOMRAADE GLAPP

- Mät upp axlarnas drift med regelbundna intervaller
- Växla in avkännarsystemet
- Aktivera utgångspunkt i kalibreringskulan
- Mät upp kinematiken med cykel 452
- Du får inte ändra utgångspunkten eller kalibreringskulans position under hela den här processen



Denna procedur är även möjlig i maskiner utan rotationsaxlar

Kompensera drift

4 TOOL CALL "TASTER" Z	
5 TCH PROBE 452 PRESET-KOMPENSATION	
Q407=12.5	;KULRADIE
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q408=0	;RETURHOEJD
Q253=99999	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q380=45	;REFERENSVINKEL
Q411=-90	;STARTVINKEL A-AXEL
Q412=+90	;SLUTVINKEL A-AXEL
Q413=45	;INFALLSVINKEL A-AXEL
Q414=4	;MAETPUNKTER A-AXEL
Q415=-90	;STARTVINKEL B-AXEL
Q416=+90	;SLUTVINKEL B-AXEL
Q417=0	;INFALLSVINKEL B-AXEL
Q418=2	;MAETPUNKTER B-AXEL
Q419=+90	;STARTVINKEL C-AXEL
Q420=+270	;SLUTVINKEL C-AXEL
Q421=0	;INFALLSVINKEL C-AXEL
Q422=3	;MAETPUNKTER C-AXEL
Q423=3	;ANTAL MAETPUNKTER
Q432=0	;VINKELOMRAADE GLAPP

Protokollfunktion

Vid exekvering av cykel 452 skapar styrsystemet ett protokoll (**TCHPR452.html**) som innehåller följande data:

- Datum och klockslag när protokollet skapades
- Sökväg till NC-programmet som cykelns utfördes i
- Aktivt kinematiknummer
- Angiven radie mätkula
- För varje uppmätt rotationsaxel:
 - Startvinkel
 - Slutvinkel
 - Infallsvinkel
 - Antal mätpunkter
 - Spridning (Standardavvikelse)
 - Maximalt fel
 - Vinkelfel
 - Medelglapp
 - Medelvärde positioneringsfel
 - Mätcirkelradie
 - Korrigeringsvärde i alla axlar (förskjutning av utgångspunkt)
 - Mätosäkerhet för rotationsaxlar
 - De kontrollerade rotationsaxlarnas position före preset-kompenseringen (utgår från den kinematiska transformationskedjans början, oftast från spindelnosen)
 - De kontrollerade rotationsaxlarnas position efter optimeringen (utgår från den kinematiska transformationskedjans början, oftast från spindelnosen)

Förklaring till protokollvärdena

(se "Protokollfunktion", Sida 546)

19

**Avkännarcykler:
Automatisk
uppmätning av
verktyg**

19.1 Grunder

Översikt



Användningsråd

- Vid utförande av avkännarcyklerna får cykel **8 SPEGLING**, cykel **11 SKALFAKTOR** och cykel **26 SKALFAKTOR AXELSP.** inte vara aktiva.
- HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.



Maskinen och styrsystemet måste vara förberedda av maskintillverkaren för avkännarsystemet TT.

I vissa maskiner finns inte alla här beskrivna cykler och funktioner tillgängliga. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Avkännarcyklerna är bara tillgängliga när Software-option 17 Touch Probe Functions är öppnad.

Med verktygsavkännarsystemet och styrsystemets cykler för verktygsmätning kan verktygens dimensioner mätas upp automatiskt: styrsystemet sparar kompenseringsvärdena för längd och radie centralt i verktygstabellen TOOL.T för att sedan använda dem automatiskt vid slutet på avkännarcykeln. Följande typer av verktygsmätning finns tillgängliga:

- Verktygsmätning med stillastående verktyg
- Mätning med roterande verktyg
- Mätning av individuella skär

Du programmerar cyklerna för verktygsmätning i driftsätt **Programmering** via knappen **TOUCH PROBE**. Följande cykler finns tillgängliga:

Nya formatet	Gamla formatet	Cykel	Sida
		TT kalibrering, Cykel 30 och 480	564
		Kalibrering TT 449 utan kabel, Cykel 484	566
		Mätning av verktygslängd, Cykel 31 och 481	568
		Mätning av verktygsradie, Cykel 32 och 482	570
		Mätning av verktygslängd och verktygsradie, Cykel 33 och 483	572



Mätcyklerna kan bara användas om centralt verktygsregister TOOL.T är aktivt.

Innan cyklerna för verktygsmätning anropas måste alla nödvändiga data matas in i den centrala verktygstabellen TOOL.T. Därtill måste verktyget som skall mätas anropas med **TOOL CALL**.

Skillnader mellan cyklerna 31 till 33 och 481 till 483

Funktionsomfånget och cykelförloppet är helt identiskt. Skillnaderna mellan cyklerna 31 till 33 och 481 till 483 består endast av dessa två punkter:

- Cyklerna 481 till 483 finns även tillgängliga i DIN/ISO i form av G481 till G483.
- Istället för en fritt valbar parameter för att indikera status för mätningen använder sig de nya cyklerna av den fasta parametern **Q199**.

Inställning av maskinparametrar



Innan du börjar arbeta med mätcyklerna, kontrollera alla maskinparametrar som är definierade i **ProbeSettings** > **CfgTT** (nr 122700) och **CfgTTRoundStylus** (nr 114200).
 Avkännarcyklerna 480, 481, 482, 483, 484 kan döljas med maskinparameter **hideMeasureTT** (Nr. 128901).
 Vid mätning med stillastående spindel använder styrsystemet avkänningshastigheten från maskinparametern **probingFeed** (nr 122709).

Vid mätning med roterande verktyg beräknar styrsystemet automatiskt spindelvarvtalet och avkänningsmatningen.

Spindelvarvtalet beräknas på följande sätt:

$n = \text{maxPeriphSpeedMeas} / (r \cdot 0,0063)$ med

n: varvtal [varv/min]
maxPeriphSpeedMeas: maximal tillåten periferihastighet [m/min]
r: Aktiv verktygsradie [mm]

Avkänningsmatningen beräknas på följande sätt:

$v = \text{Mättolerans} \cdot n$ med

v: Avkänningsmatning [mm/min]
Mättolerans: mättolerans [mm], beroende av **maxPeriphSpeedMeas**
n: varvtal [varv/min]

Med **probingFeedCalc** (nr 122710) ställs beräkningen av avkänningsmatningen in:

probingFeedCalc (Nr. 122710) = **ConstantTolerance**:

Mättoleransen förblir konstant – oberoende av verktygsradien. Vid mycket stora verktyg blir avkänningsmatningen noll. Ju mindre maximal periferihastighet (**maxPeriphSpeedMeas** nr 122712) och ju mindre tillåten mättolerans (**measureTolerance1** nr 122715) desto tidigare blir denna effekt märkbar.

probingFeedCalc (Nr. 122710) = **VariableTolerance**:

Mättoleransen förändrar sig med den aktuella verktygsradien. Därigenom säkerställs en tillräcklig avkänningsmatning även vid stora verktygsradier. Styrsystemet förändrar mättoleransen enligt följande tabell:

Verktygsradie	Mättolerans
Upp till 30 mm	measureTolerance1
30 till 60 mm	2 • measureTolerance1
60 till 90 mm	3 • measureTolerance1
90 till 120 mm	4 • measureTolerance1

probingFeedCalc (Nr. 122710) = **ConstantFeed**:

Avkänningsmatningen förblir konstant men mätfelet ökar linjärt med storleken på verktygsradien:

Mättolerans = $(r \cdot \text{measureTolerance1}) / 5 \text{ mm}$ med

r: Aktiv verktygsradie [mm]
measureTolerance1: maximalt tillåtet mätfel

Uppgifter i verktygstabellen TOOL.T

Förkortn.	Inmatning	Dialog
CUT	Antal verktygsskär (max. 20 skär)	ANTAL SKÄR ?
LTOL	Tillåten avvikelse från verktygslängden L för att detektera förslitning. Om det inmatade värdet överskrider spärrar styrsystemet verktyget (status L). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm	FÖRSLITNINGS-TOLERANS: LÄNGD ?
RTOL	Tillåten avvikelse från verktygsradien R för att detektera förslitning. Om det inmatade värdet överskrider spärrar styrsystemet verktyget (status L). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm	FÖRSLITNINGS-TOLERANS: RADIE ?
R2TOL	Tillåten avvikelse från verktygsradie R2 för att detektera förslitning. Om det inmatade värdet överskrider spärrar styrsystemet verktyget (status L). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm	Förslitningstolerans: Radie 2?
DIRECT.	Verktygets skärriktning för mätning med roterande verktyg	Skärriktning (M3 = -)?
R-OFFS	Längdmätning: förskjutning av verktyget från avkännarens centrum till verktygets centrum. Förinställning: Inget värde angivet (offset = verktygsradie)	VERKTYGSFÖRSKJUTNING: RADIE?
L-OFFS	Radiemätning: tillägg till verktygsförskjutningen från offsetToolAxis mellan avkännarens överkant och arbetsstyckets kant. Förinställning: 0	VERKTYGSFÖRSKJUTNING: LÄNGD?
LBREAK	Tillåten avvikelse från verktygslängden L för att detektera brott. Om det inmatade värdet överskrider spärrar styrsystemet verktyget (status L). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm	BROTT-TOLERANS: LÄNGD ?
RBREAK	Tillåten avvikelse från verktygsradien R för att detektera brott. Om det inmatade värdet överskrider spärrar styrsystemet verktyget (status L). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm	BROTT-TOLERANS: RADIE ?

Exempel på vanliga verktygstyper

Verktygstyp	CUT	R-OFFS	L-OFFS
Borr	– (utan funktion)	0 (ingen förskjutning behövs eftersom borrarspetsen skall mätas)	
Pinnfräs	4 (4 skär)	R (förskjutning behövs om verktygsdiametern är större än mätplattan på TT)	0 (ingen ytterligare förskjutning behövs vid radiemätningen. Förskjutningen från offsetToolAxis (nr 122707) används)
Kulfräs med till exempel diameter 10 mm	4 (4 skär)	0 (ingen förskjutning behövs eftersom kulans sydpol skall mätas)	5 (definiera alltid verktygsradien som förskjutning så att inte diametern mäts i radien)

19.2 kalibrera TT (cykel 30 eller 480, DIN/ISO: G480 Option 17)

Cykelförlopp

Kalibrering av TT utförs med mätcykeln TCH PROBE 30 eller TCH PROBE 480. (se "Skillnader mellan cyklerna 31 till 33 och 481 till 483", Sida 559). Kalibreringsförloppet utförs automatiskt. Styrsystemet beräknar även kalibreringsverktygets centrumförskjutning automatiskt. För att göra detta roterar styrsystemet spindeln till 180° efter halva kalibreringscykeln.

Som kalibreringsverktyg används en exakt cylindrisk detalj, t.ex. ett cylinderstift. De erhållna kalibreringsvärdena lagras automatiskt i styrsystemet och tas automatiskt i beaktande vid efterföljande verktygsmätningar.

Kalibreringens förlopp:

- 1 Sätt i kalibreringsverktyget. Som kalibreringsverktyg används en exakt cylindrisk detalj, t.ex. ett cylinderstift
- 2 Positionera kalibreringsverktyget manuellt i bearbetningsplanet över centrum TT
- 3 Positionera kalibreringsverktyget i verktygsaxeln ca. 15 mm + säkerhetsavståndet över TT
- 4 Styrenhetens första förflyttning sker i verktygsaxeln. Verktyget förflyttas först till en säker höjd på 15 mm + säkerhetsavståndet
- 5 Kalibreringsförloppet startar i verktygsaxeln
- 6 Därefter sker kalibreringen i bearbetningsplanet
- 7 Styrsystemet positionerar kalibreringsverktyget först i bearbetningsplanet till ett värde på 11 mm + TT-radien + säkerhetsavståndet
- 8 Sedan förflyttar styrsystemet verktyget i verktygsaxeln nedåt och startar kalibreringsförloppet
- 9 Under avkänningsförloppet utför styrsystemet en kvadratisk rörelsebild
- 10 Styrsystemet sparar kalibreringsvärden och tar dem i beaktande vid efterföljande verktygsmätningar
- 11 Slutligen lyfter styrsystemet kalibreringsverktyget i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet och förflyttar det till mitten av TT

Beakta vid programmeringen!



Kalibreringscykelns funktion är avhängig inställningen i maskinparameter **CfgTTRoundStylus** (Nr. 114200). Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

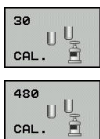
Cykelns funktion är avhängig inställningen i maskinparameter **probingCapability** (Nr. 122723). (Med denna parameter kan man bland annat tillåta mätning verktygslängd med stillastående spindel och samtidigt spärra en mätning av verktygsradie och mätning av individuella skär.) Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Innan du utför kalibreringen måste kalibreringsverktygets exakta radie och längd anges i verktygstabellen TOOL.T.

I maskinparametrarna **centerPos** (nr 114201) > [0] till [2] måste verktygsavkännarens (TT) position i maskinens arbetsområde anges.

Om du ändrar någon av maskinparametrarna **centerPos** (nr 114201) > [0] till [2] måste en ny kalibrering utföras.

Cykelparametrar



- **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?**: Ange en position i spindelaxeln vid vilken kollision med arbetsstycket eller spännanordningar inte kan ske. Säkerhetshöjden utgår från den aktiva utgångspunkten för arbetsstycket. Om du anger en så liten säkerhetshöjd att verktygsspetsen skulle ligga under avkännarplattans överkant kommer styrsystemet automatiskt att positionera kalibreringsverktyget över plattan (säkerhetszon från **safetyDistToolAx** (nr 114203)). Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

Exempel på gammalt format

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 KALIBRERING AV TT

8 TCH PROBE 30.1 HOEJD: +90

Exempel på nytt format

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 KALIBRERING AV TT

Q260=+100 ;SAEKERHETSHOEJD

19.3 Kalibrering TT 449 utan kabel (cykel 484, DIN/ISO: G484, option 17)

Grundläggande

Med cykel 484 kalibrerar du verktygsavkännarsystemet, till exempel det kabelfria, infraröda verktygsavkännarsystemet TT 449. Kalibreringsförloppet sker efter parameterinställning helt automatiskt eller halvautomatiskt.

- **Halvautomatiskt** - med stopp före cykelstart: du uppmanas då att förflytta verktyget manuellt till TT:n
- **Helt automatiskt** - utan stopp före cykelstart: innan du använder cykel 484 måste du förflytta verktyget till TT:n

Cykelförlopp

Programmera mätcykeln för att kalibrera verktygsavkännarsystemet TCH PROBE 484. I inmatningsparametern Q536 kan du ställa in om cykeln skall genomföras halvautomatiskt eller helt automatiskt.

Halvautomatiskt - med stopp före cykelstart

- ▶ Växla inte kalibreringsverktyg
- ▶ Definiera och starta kalibreringscykel
- ▶ Styrsystemet avbryter kalibreringscykeln
- ▶ Styrsystemet öppnar en dialog i ett nytt fönster
- ▶ Du kommer att uppmanas att positionera kalibreringsverktyget manuellt till mitten av avkännarsystemet. Kontrollera att kalibreringsverktyget befinner sig över mätplattans mätyta

Helt automatiskt - utan stopp före cykelstart

- ▶ Växla inte kalibreringsverktyg
- ▶ Positionera kalibreringsverktyget till mitten av avkännarsystemet. Kontrollera att kalibreringsverktyget befinner sig över mätplattans mätyta
- ▶ Definiera och starta kalibreringscykel
- ▶ Kalibreringscykeln exekveras utan stopp. Kalibreringsförloppet startar från den aktuella positionen som verktyget befinner sig på

Kalibreringsverktyg:

Som kalibreringsverktyg används en exakt cylindrisk detalj, t.ex. ett cylinderstift. Ange den exakta radien och den exakta längden för kalibreringsverktyget i verktygstabellen TOOL.T. Efter kalibreringen sparar styrsystemet kalibreringsvärdena och tar hänsyn till dessa i efterföljande verktygsmätningar. Kalibreringsverktyget skall ha en diameter större än 15 mm och sticka fram ca 50 mm från spännchucken.

Beakta vid programmeringen!

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Om du vill undvika kollision måste verktyget vid **Q536=1** förpositioneras före cykelanropet! Styrsystemet beräknar vid kalibreringsförloppet även kalibreringsverktygets centrumförskjutning. För att göra detta roterar styrsystemet spindeln till 180° efter halva kalibreringscykeln.

- Bestäm om ett stopp skall ske före cykelstart eller om du vill låta cykeln exekveras automatiskt utan stopp.



Cykelns funktion är avhängig inställningen i maskinparameter **probingCapability** (Nr. 122723). (Med denna parameter kan man bland annat tillåta mätning verktygslängd med stillastående spindel och samtidigt spärra en mätning av verktygsradie och mätning av individuella skär.) Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Kalibreringsverktyget skall ha en diameter större än 15 mm och sticka fram ca. 50 mm från spännchucken. Om du använder ett cylinderstift med dessa dimensioner, uppstår en böjning på enbart 0.1 µm per 1 N beröringskraft. Vid användning av ett kalibreringsverktyg, som har en för liten diameter och/eller sitter långt ut från spännchucken, kan stora avvikelser uppstå.

Innan man utför kalibreringen måste kalibreringsverktygets exakta radie och längd anges i verktygstabellen TOOL.T.

Du måste utföra en ny kalibrering om du förändrar TT:ns position på bordet.

Cykelparametrar



- **Q536 Stopp före exekvering (0=Stopp)?**: Bestäm om ett stopp skall ske före cykelstart eller om du vill låta cykeln exekveras automatiskt utan stopp:
0: Med stopp före cykelstart. Du kommer att uppmanas i en dialog att positionera verktyget manuellt över avkännarsystemet. När en ungefärlig position över avkännarsystemet har uppnåtts, kan du fortsätta bearbetningen med NC-start eller avbryta med softkey **AVBRYT**
1: Utan stopp före cykelstart. Styrsystemet startar kalibreringsförloppet från den aktuella positionen. Före cykel 484 måste du förflytta verktyget ovanför verktygsavkännarsystemet.

Exempel

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 484 KALIBRERING AV TT

Q536=+0 ;STOPP INNAN EXEKVER.

19.4 Mät verktygslängd (cykel 31 eller 481, DIN/ISO: G481, option 17)

Cykelförlopp

För att mäta verktygslängden programmeras mätcykeln TCH PROBE 31 eller TCH PROBE 481 (se "Skillnader mellan cyklerna 31 till 33 och 481 till 483"). Beroende av angivna inmatningsvärden kan verktygslängden mätas på följande tre sätt:

- Om verktygsdiametern är större än diametern på avkännarens mätyta mäter du med roterande verktyg
- Om verktygsdiametern är mindre än diametern på avkännarens mätyta eller vid längdmätning på borr eller kulfräs mäter du med stillastående verktyg
- Om verktygsdiametern är större än avkännarens mätyta kan du mäta individuella skär med stillastående verktyg

Förlopp "Mätning med roterande verktyg"

För att erhålla det längsta skäret förskjuts verktyget som skall mätas i förhållande till verktygsavkännarens centrum och förflyttas roterande mot mätytan på TT. Förskjutningen programmeras i verktygstabellen under Verktygsförskjutning: Radie (**R-OFFS**).

Förlopp "Mätning med stillastående verktyg" (till exempel för borr)

Verktyget som skall mätas förflyttas till en position över mätytans centrum. Därefter förflyttas det med stillastående spindel mot mätytan på TT. För den här mätningen måste Verktygsförskjutning: Radie (**TT: R-OFFS**) anges till "0" i verktygstabellen.

Körning "Mätning av individuella skär"

Styrsystemet positionerar verktyget som skall mätas till en position bredvid verktygsavkännaren. Verktygsspetsen kommer då att befinna sig på det i **offsetToolAxis** (nr 122707) angivna måttet under avkännarens överkant. I verktygstabellen kan du under Verktygsförskjutning: Längd (**L-OFFS**) ange en ytterligare förskjutning. Styrsystemet mäter verktyget radiellt, under rotation, för att bestämma startvinkeln för mätningen av de individuella skären. Slutligen mäts de individuella skärens längd med hjälp av spindelorienteringar. För denna mätning måste du programmera AVKÄNNING AV SKÄR i CYKEL TCH PROBE 31 = 1.

Beakta vid programmeringen!



Innan verktyg mäts för första gången måste den ungefärliga radien, den ungefärliga längden, antalet skär och skärriktningen anges för respektive verktyg i verktygstabellen TOOL.T.

Man kan utföra mätning av individuella skär med verktyg som har **upp till 20 skär**.

Cykelparametrar



- **Mode verktygsmätning (0-2)?**: Bestämmer om och hur de uppmätta värdena skall skrivas in i verktygstabellen.

0: Den uppmätta verktygslängden skrivs in i verktygstabellen TOOL.T i kolumnen L och verktygskompenseringen sätts till DL=0. Om ett värde redan finns angivet i TOOL.T, kommer detta att skrivas över.

1: Den uppmätta verktygslängden jämförs med verktygslängden L från TOOL.T. Styrsystemet beräknar avvikelser och skriver in den här som deltavärde DL i TOOL.T. Dessutom finns avvikelser tillgängliga i Q-parameter Q115. Om delta-värdet är större än den tillåtna brott- eller förslitningstoleransen för verktygslängden spärrar styrsystemet verktyget (status L i TOOL.T)

2: Den uppmätta verktygslängden jämförs med verktygslängden L från TOOL.T. Styrsystemet beräknar avvikelser och skriver in värdet i Q-parameter Q115. Det sker inte någon inmatning i verktygstabellen i L eller DL.

- **PARAMETER NUMMER FÖR RESULTAT ?**: Parameternummer som styrsystemet skall lagra mätningens status i:
0,0: Verktyget inom tolerans
1,0: Verktyget är förslitet (**LTOL** överskriden)
2,0: Verktyget är brutet (**LBREAK** överskriden)
Om du inte vill utvärdera mätresultatet ytterligare inom NC-programmet, besvara dialogfrågan med knappen **NO ENT**
- **SAKERHETSHOEJD ?**: Ange en position i spindelaxeln vid vilken kollision med arbetsstycket eller spännanordningar inte kan ske. Säkerhetshöjden utgår från den aktiva utgångspunkten för arbetsstycket. Om du anger en så liten säkerhetshöjd att verktygsspetsen skulle ligga under avkännarplattans överkant kommer styrsystemet automatiskt att positionera verktyget över plattan (säkerhetszon från **safetyDistStylus**). Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **AVKÄNNING AV SKÄR? 0=NEJ/1=JA**: Här anges om mätning av individuella skär skall utföras (maximalt 20 skär kan mätas)

Första uppmätning med roterande verktyg; gamla formatet

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 VERKTYGSLAENGD
8 TCH PROBE 31.1 KONTROLL: 0
9 TCH PROBE 31.2 HOEJD: +120
10 TCH PROBE 31.3 AVKAENNING AV SKAER: 0
```

Kontroll med mätning av enskilda skär, lagra status i Q5; gamla formatet

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 VERKTYGSLAENGD
8 TCH PROBE 31.1 KONTROLL: 1 q5
9 TCH PROBE 31.2 HOEJD: +120
10 TCH PROBE 31.3 AVKAENNING AV SKAER: 1
```

Exempel nytt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 VERKTYGSLAENGD
Q340=1 ;KONTROLL
Q260=+100 ;SAKERHETSHOEJD
Q341=1 ;AVKAENNING AV SKAER
```

19.5 Mät verktygsradie (cykel 32 eller 482, DIN/ISO: G482, option 17)

Cykelförlopp

Programmera mätcykeln för att mäta verktygsradien TCH PROBE 32 eller TCH PROBE 482 (se "Skillnader mellan cyklerna 31 till 33 och 481 till 483", Sida 559). Beroende av angivna inmatningsvärden kan verktygsradien mätas på följande två sätt:

- Mätning med roterande verktyg
- Mätning med roterande verktyg och därefter mätning av individuella skär

Styrsystemet positionerar verktyget som skall mätas till en position bredvid verktygsavkännaren. Verktygets underkant kommer då att befinna sig på det i **offsetToolAxis** angivna måttet under avkännarens överkant. Styrsystemet mäter verktyget radiellt, under rotation. Om dessutom en enda mätning av ett individuellt skär ska utföras mäts radierna för alla skärkanter med hjälp av spindelorientering.

Beakta vid programmeringen!



Innan verktyg mäts för första gången måste den ungefärliga radien, den ungefärliga längden, antalet skär och skärriktningen anges för respektive verktyg i verktygstabellen TOOL.T.

Cyklens funktion är avhängig inställningen i maskinparameter **probingCapability** (Nr. 122723). (Med denna parameter kan man bland annat tillåta mätning verktygslängd med stillastående spindel och samtidigt spärra en mätning av verktygsradie och mätning av individuella skär.) Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Cylindriska verktyg med diamantyta kan mätas med stillastående spindel. För att göra detta måste du definiera antal skär **CUT** till 0 i verktygstabellen samt anpassa maskinparameter **CfgTT** (nr 122700). Beakta anvisningarna i din maskinhandbok.

Cykelparametrar



- **Mode verktygsmätning (0-2)?:** Bestämmer om och hur de uppmätta värdena skall skrivas in i verktygstabellen.
 - 0:** Den uppmätta verktygsradien skrivs in i verktygstabellen TOOL.T i kolumnen R och verktygskompenseringen sätts till DR = 0. Om ett värde redan finns angivet i TOOL.T, kommer detta att skrivas över.
 - 1:** Den uppmätta verktygsradien jämförs med verktygsradien R från TOOL.T. Styrsystemet beräknar avvikelsen och skriver in den här som deltavärde DR i TOOL.T. Dessutom finns avvikelsen tillgänglig i Q-parameter Q116. Om delta-värdet är större än den tillåtna brott- eller förslitningstoleransen för verktygsradien spärrar styrsystemet verktyget (status L i TOOL.T)
 - 2:** Den uppmätta verktygsradien jämförs med verktygsradien R från TOOL.T. Styrsystemet beräknar avvikelsen och skriver in värdet i Q-parameter Q116. Det sker inte någon inmatning i verktygstabellen i R eller DR.
- **PARAMETER NUMMER FÖR RESULTAT ?:** Parameternummer som styrsystemet skall lagra mätningens status i:
 - 0,0:** Verktyget inom tolerans
 - 1,0:** Verktyget är förslitet (**RTOL** överskriden)
 - 2,0:** Verktyget är brutet (**RBREAK** överskriden)

Om du inte vill utvärdera mätresultatet ytterligare inom NC-programmet, besvara dialogfrågan med knappen **NO ENT**
- **SAKERHETSHOEJD ?:** Ange en position i spindelaxeln vid vilken kollision med arbetsstycket eller spännanordningar inte kan ske. Säkerhetshöjden utgår från den aktiva utgångspunkten för arbetsstycket. Om du anger en så liten säkerhetshöjd att verktygsspetsen skulle ligga under avkännarplattans överkant kommer styrsystemet automatiskt att positionera verktyget över plattan (säkerhetszon från **safetyDistStylus**). Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **AVKÄNNING AV SKÄR? 0=NEJ/1=JA:** Här anges om mätning av individuella skär skall utföras (maximalt 20 skär kan mätas)

Första uppmätning med roterande verktyg; gamla formatet

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 32.0	VERKTYGSRADIE
8	TCH PROBE 32.1	KONTROLL: 0
9	TCH PROBE 32.2	HOEJD: +120
10	TCH PROBE 32.3	AVKAENNING AV SKAER: 0

Kontroll med mätning av enskilda skär, lagra status i Q5; gamla formatet

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 32.0	VERKTYGSRADIE
8	TCH PROBE 32.1	KONTROLL: 1 q5
9	TCH PROBE 32.2	HOEJD: +120
10	TCH PROBE 32.3	AVKAENNING AV SKAER: 1

Exempel nytt format

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 482	VERKTYGSRADIE
Q340=1	;KONTROLL	
Q260=+100	;SAKERHETSHOEJD	
Q341=1	;AVKAENNING AV SKAER	

19.6 Mät hela verktyget (cykel 33 eller 483, DIN/ISO: G483, option 17)

Cykelförlopp

För komplett mätning av verktyg (längd och radie), programmerar man mätcykel TCH PROBE 33 eller TCH PROBE 483 (se "Skillnader mellan cyklerna 31 till 33 och 481 till 483", Sida 559). Cykeln är mycket lämplig för första mätning av verktyg eftersom den – i jämförelse med separat mätning av längd och radie – ger stora tidsvinster. Via inmatningsparametrar kan man välja att mäta verktyget på följande två sätt:

- Mätning med roterande verktyg
- Mätning med roterande verktyg och därefter mätning av individuella skär

Styrsystemet mäter verktyget enligt en fast förprogrammerad sekvens. Först mäts verktygsradien och därefter mäts verktygslängden. Mätförloppet motsvarar förloppen i mätcykeln 31 och 32 samt 481 och 482.

Beakta vid programmeringen!



Innan verktyg mäts för första gången måste den ungefärliga radien, den ungefärliga längden, antalet skär och skärriktningen anges för respektive verktyg i verktygstabellen TOOL.T.

Cykeln funktion är avhängig inställningen i maskinparameter **probingCapability** (Nr. 122723). (Med denna parameter kan man bland annat tillåta mätning verktygslängd med stillastående spindel och samtidigt spärra en mätning av verktygsradie och mätning av individuella skär.) Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Cylindriska verktyg med diamantyta kan mätas med stillastående spindel. För att göra detta måste man definiera antal skär **CUT** till 0 i verktygstabellen samt anpassa maskinparameter **CfgTT** (Nr. 122700). Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Cykelparametrar



- **Mode verktygsmätning (0-2)?:** Bestämmer om och hur de uppmätta värdena skall skrivas in i verktygstabellen.
0: Den uppmätta verktygslängden och den uppmätta verktygsradien skrivs in i verktygstabellen TOOL.T i kolumnerna L och R och verktygskompenseringen sätts till DL = 0 och DR = 0. Om ett värde redan finns angivet i TOOL.T, kommer detta att skrivas över.
1: Den uppmätta verktygslängden och den uppmätta verktygsradien jämförs med verktygslängden L och verktygsradien R från TOOL.T. Styrsystemet beräknar avvikelsen och skriver in den här som deltavärde DL och DR i TOOL.T. Dessutom finns avvikelsen tillgänglig i Q-parameter Q115 och Q116. Om delta-värdet är större än den tillåtna brott- eller förslitningstoleransen för verktygslängden eller verktygsradien spärrar styrsystemet verktyget (status L i TOOL.T)
2: Den uppmätta verktygslängden och den uppmätta verktygsradien jämförs med verktygslängden L och verktygsradien R från TOOL.T. Styrsystemet beräknar avvikelsen och skriver in värdet i Q-parameter Q115 resp. Q116. Det sker inte någon inmatning i verktygstabellen i L, R eller DL, DR.
- **PARAMETER NUMMER FÖR RESULTAT ?:** Parameternummer som styrsystemet skall lagra mätningens status i:
0,0: Verktyget inom tolerans
1,0: Verktyget är förslitet (**LTOL** eller/och **RTOL** överskriden)
2,0: Verktyget är brutet (**LBREAK** eller/och **RBREAK** överskriden) Om du inte vill utvärdera mätresultatet ytterligare inom NC-programmet, besvara dialogfrågan med knappen **NO ENT**
- **SAKERHETSHOEJD ?:** Ange en position i spindelaxeln vid vilken kollision med arbetsstycket eller spännanordningar inte kan ske. Säkerhetshöjden utgår från den aktiva utgångspunkten för arbetsstycket. Om du anger en så liten säkerhetshöjd att verktygsspetsen skulle ligga under avkännarplattans överkant kommer styrsystemet automatiskt att positionera verktyget över plattan (säkerhetszon från **safetyDistStylus**). Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **AVKÄNNING AV SKÄR? 0=NEJ/1=JA:** Här anges om mätning av individuella skär skall utföras (maximalt 20 skär kan mätas)

Första uppmätning med roterande verktyg; gamla formatet

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 33.0	VERKTYGSMÄTNING
8	TCH PROBE 33.1	KONTROLL: 0
9	TCH PROBE 33.2	HOEJD: +120
10	TCH PROBE 33.3	AVKÄNNING AV SKÄR: 0

Kontroll med mätning av enskilda skär, lagra status i Q5; gamla formatet

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 33.0	VERKTYGSMÄTNING
8	TCH PROBE 33.1	KONTROLL: 1 q5
9	TCH PROBE 33.2	HOEJD: +120
10	TCH PROBE 33.3	AVKÄNNING AV SKÄR: 1

Exempel nytt format

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 483	VERKTYGSMÄTNING
	Q340=1	;KONTROLL
	Q260=+100	;SAKERHETSHOEJD
	Q341=1	;AVKÄNNING AV SKÄR

20

**Översiktstabeller
Cykler**

20.1 Översiktstabelle

Bearbetningscykler

Cykel-nummer	Cykelnamn	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Sida
7	Nollpunktsförskjutning	■		297
8	Spegling	■		304
9	Väntetid	■		323
10	Vridning	■		306
11	Skalfaktor	■		308
12	Programstart	■		324
13	Spindelorientering	■		325
14	Konturdefinition	■		221
18	Gängskärning		■	343
19	3D-vridning av bearbetningsplanet	■		311
20	Konturdata SL II	■		226
21	Förborrning SL II		■	228
22	Grovskär SL II		■	230
23	Finskär djup SL II		■	234
24	Finskär sida SL II		■	236
25	Konturtåg		■	239
26	Skalfaktor axelspecifik	■		309
27	Cylindermantel		■	265
28	Cylindermantel spårfräsning		■	268
29	Cylindermantel kam		■	272
32	Tolerans	■		326
39	Cylindermantel ytterkontur		■	275
200	Borrning		■	75
201	Brotschning		■	77
202	Ursvarvning		■	79
203	Universal-borrning		■	82
204	Bakplaning		■	88
205	Universal-djupborrning		■	92
206	Gängning med flytande gänghuvud, ny		■	117
207	Gängning utan flytande gänghuvud, ny		■	120
208	Borrfräsning		■	100
209	Gängning med spånbrytning		■	124
220	Punktmönster på cirkel	■		209
221	Punktmönster på linjer	■		212

Cykel-nummer	Cykelnamn	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Sida
225	Gravering		■	330
232	Planfräsning		■	336
233	Planfräsning (fräsriktning kan väljas, hänsyn till sidoväggar)		■	194
239	Registrera belastning	■		341
240	Centrering		■	73
241	Långhålsborrning		■	103
247	Inställning av utgångspunkt	■		303
251	Rektangulär ficka komplettbearbetning		■	155
252	Cirkulär ficka komplettbearbetning		■	161
253	Spårfräsning		■	168
254	Cirkulärt spår		■	173
256	Rektangulär tapp komplettbearbetning		■	179
257	Cirkulär tapp komplettbearbetning		■	184
258	Polygontapp		■	188
262	Gängfräsning		■	131
263	Försänkgängfräsning		■	135
264	Borrgängfräsning		■	139
265	Helix-borrgängfräsning		■	143
267	Utvändig gängfräsning		■	147
270	Konturtågdata		■	248
275	Konturspår trochoid		■	250
276	Konturlinje 3D		■	243

Avkännarcykler

Cykel-nummer	Cykelnamn	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Sida
0	Referensyta	■		466
1	Utgångspunkt polär	■		467
3	Mätning	■		505
4	Mätning 3D	■		507
30	Kalibrering av TT	■		564
31	Mätning/kontroll verktygslängd	■		568
32	Mätning/kontroll verktygsradie	■		570
33	Mätning/kontroll verktygslängd och -radie	■		572
400	Grundvridning via två punkter	■		378
401	Grundvridning via två hål	■		381
402	Grundvridning via två tappar	■		385
403	Kompensera för snedhet med rotationsaxel	■		390
404	Inställning grundvridning	■		395
405	Kompensera för snedhet med C-axel	■		396
408	Utgångspunktinställning centrum spår (FCL 3-funktion)	■		405
409	Utgångspunktinställning centrum kam (FCL 3-funktion)	■		409
410	Utgångspunktinställning invändig rektangel	■		413
411	Utgångspunktinställning utvändig rektangel	■		417
412	Utgångspunktinställning invändig cirkel (hål)	■		421
413	Utgångspunktinställning utvändig cirkel (tapp)	■		426
414	Utgångspunktinställning utvändigt hörn	■		431
415	Utgångspunktinställning invändigt hörn	■		436
416	Utgångspunktinställning hålcirkelcentrum	■		441
417	Utgångspunktinställning avkännaraxel	■		446
418	Utgångspunktinställning mitten av fyra hål	■		448
419	Utgångspunktinställning en valbar axel	■		453
420	Arbetsstyckesmätning vinkel	■		468
421	Arbetsstyckesmätning invändig cirkel (hål)	■		471
422	Arbetsstyckesmätning utvändig cirkel (tapp)	■		475
423	Arbetsstyckesmätning invändig rektangel	■		479
424	Arbetsstyckesmätning utvändig rektangel	■		482
425	Arbetsstyckesmätning invändig bredd (spår)	■		485
426	Arbetsstyckesmätning utvändig bredd (kam)	■		488
427	Arbetsstyckesmätning en valbar axel	■		491
430	Arbetsstyckesmätning hålcirkel	■		494
431	Arbetsstyckesmätning plan	■		494

Cykel-nummer	Cykelnamn	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Sida
441	Snabb avkänning	■		522
450	KinematicsOpt: Spara kinematik (option)	■		530
451	KinematicsOpt: Mätning kinematik (option)	■		533
452	KinematicsOpt: Preset-kompensering	■		526
460	Kalibrering avkännarsystem	■		511
461	Kalibrera avkännarsystemets längd	■		515
462	Kalibrera avkännarsystemets radie invändigt	■		517
463	Kalibrera avkännarsystemets radie utvändigt	■		519
480	Kalibrering av TT	■		564
481	Mätning/kontroll verktygslängd	■		568
482	Mätning/kontroll verktygsradie	■		570
483	Mätning/kontroll verktygslängd och -radie	■		572
484	Kalibrering av TT	■		566
1410	Avkänning kant	■		368
1411	Avkänning två cirklar	■		372
1420	Avkaenning plan	■		364

Index

3

3D-avkännarsystem..... 348

A

Automatisk verktygsmätning.... 562

Avkännarcyklar

för automatisk drift..... 350

Avkännardata..... 355

Avkännartabell..... 354

Avkänningshastighet..... 352

B

Bakplaning..... 88

Bearbetningsmönster..... 59

Bearbetningsplan tiltning..... 311

Borrtyklar..... 72

Borrfräsning..... 100

Borrgängfräsning..... 139

Borring..... 75, 82, 92

Brotschning..... 77

C

Centrering..... 73

Cirkulär tapp..... 184

Cirkulärt spår

Grovbearbetning+finbearbetning
173

Cykel..... 50

anropa..... 52

definiera..... 51

Cykler och punkttabeller..... 68

Cylindermantel

Bearbeta kam..... 272

Bearbeta kontur..... 265, 275

Bearbeta spår..... 268

D

Djupborring..... 92, 103

Djupfinbearbetning..... 234

F

FCL-Funktion..... 40

G

Gravering..... 330

Grund för avkännarcyklar 14xx för
svarvning..... 359

Grundvridning

direkt inställning..... 395

uppmätning under

programexekveringen..... 377

Gängborring

med flytande gänghuvud..... 117

utan flytande gänghuvud..... 120

Gängfräsning grunder..... 129

Gängfräsning invändig..... 131, 343

Gängfräsning utvändigt..... 147

Gängning

med spånbrytning..... 124

utan flytande gänghuvud..... 124

H

Helixborrgängfräsning..... 143

Hålcirkel..... 209

K

KinematicsOpt..... 526

Kinematikmätning..... 526

Förutsättningar..... 528

Glapp..... 539

Hirth-koppling..... 535

Kalibreringsmetoder.... 538, 552,

554

Mätning kinematik..... 533, 547

Mätpositionsval..... 537

Mätpunktval..... 532, 536

Noggrannhet..... 537

Preset-kompensering..... 547

Protokollfunktion.. 531, 546, 556

Spara kinematik..... 530

Kinematik mätning..... 533

Kompensera för snett placerat
arbetsstycke

genom mätning av två punkter

på en linje..... 378

via en rotationsaxel..... 390, 396

via två cirkulära tappar..... 385

via två hål..... 381

Kompensering för snett placerat

arbetsstycke <\$npage>..... 377

Konturtyklar..... 218

Konturlinje..... 239, 243, 248

Koordinatomräkning..... 296

L

Långhålsborring..... 103

M

Maskinparametrar för 3D-

avkännarsystem..... 351

Mäta enskilda koordinater..... 491

Mätning arbetsstycke..... 460

Mätning av ett plans vinkel..... 497

Mätningens status..... 463

Mätning hål..... 471

Mätning hålcirkel..... 494

Mätning invändig bredd..... 485

Mätning invändig cirkel..... 471

Mätning planvinkel..... 497

Mätning rektangulär ficka..... 479

Mätning spårbredd..... 485

Mätning utvändig bredd..... 488

Mätning utvändig cirkel..... 475

Mätning utvändig rektangel..... 482

Mätning vinkel..... 468

Mätresultat i protokoll..... 461

Mätresultat i Q-parametrar..... 463

Mät vinkeln på en kant..... 368, 372

Mät vinkeln på en nivå..... 364

Mönsterdefinition..... 59

N

Nollpunktsförskjutning..... 297

i program..... 297

med nollpunktstabeller..... 298

O

Om denna handbok..... 34

P

Planfräsning..... 336

Polygontapp..... 188

Positioneringslogik..... 353

Programanrop..... 324

via cykel..... 324

Punktmönster..... 208

på cirkel..... 209

på linjer..... 212

Översikt..... 208

Punkttabeller..... 66

R

Rektangulär ficka

Grovbearbetning+finbearbetning
155

Rektangulär tapp..... 179

Resultatparameter..... 463

S

Sidfinskarning..... 236

Skalfaktor..... 308

Skalfaktor axelspecifik..... 309

SL-cykler..... 218, 265, 275

Cykel kontur..... 221

Finskar djup..... 234

Finskar sida..... 236

Förborring..... 228

Grunder..... 218

Grunder..... 292

Konturdata..... 226

Konturlinje..... 239, 243, 248

Urfräsning..... 230

Överlagrade konturer... 222, 286

SL-cykler med enkel konturformel...
292

SL-cykler med komplex
konturformel..... 282

Spegling..... 304

Spindelorientering..... 325

Spårfräsning

Grovbearbetning+finbearbetning
161, 168

Sänkgängfräsning..... 135

T

Ta hänsyn till grundvridning.....	348
Tilta bearbetningsplan	
Cykel.....	311
Tilta bearbetningsplanet.....	311
Tiltning av bearbetningsplanet	
steg för steg.....	317
Toleransövervakning.....	463, 463

U

Universalborrning.....	82, 92
Urfräsning:\Se SL-cykler, Grovskär...	
230	
Ursvarvning.....	79
Utgångspunkt, automatisk	
inställning.....	402
Centrum mellan 4 hål.....	448
Centrumpunkt cirkulär ficka	
(hål).....	421
Centrumpunkt cirkulär tapp..	426
Centrumpunkt hålcirkel.....	441
Centrumpunkt rektangulär ficka..	
413	
Centrumpunkt rektangulär tapp..	
417	
I avkännaraxeln.....	446
I en godtycklig axel.....	453
Invändigt hörn.....	436
Kamcentrum.....	409
Spårcentrum.....	405
Utvändigt hörn.....	431
Utvecklingsnivå.....	40
Utvändig mätning av en	
kam.....	488, 488

V

Verktygskorrigerings.....	464
Verktygsmätning.....	558, 562
Fullständig mätning.....	572
kalibrera TT.....	564, 566
Maskinparametrar.....	560
Verktygslängd.....	568
Verktygsradi.....	570
Verktygsovervakning.....	464, 464
Vridning.....	306
Väntetid.....	323

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

NC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

APP programming ☎ +49 8669 31-3106

E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Avkännarsystem från HEIDENHAIN

hjälp dig att reducera ställtider och att förbättra arbetsstyckets måttriktighet.

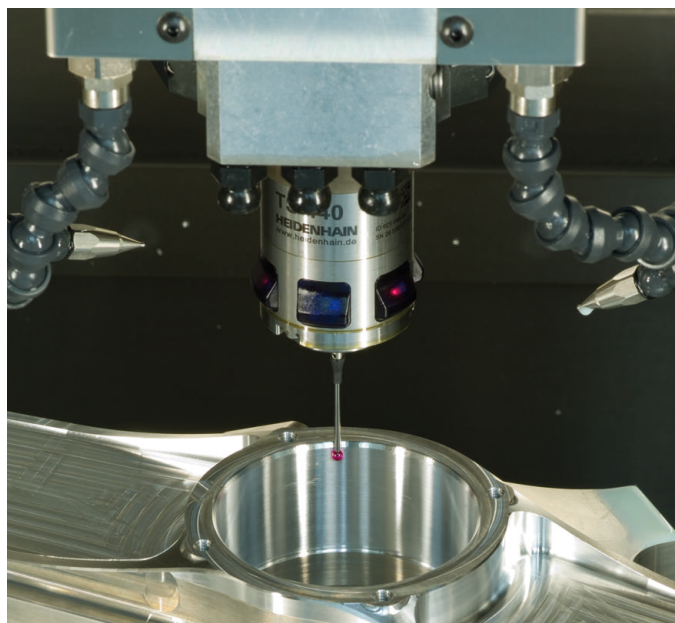
Arbetsstyckesavkännare

TS 220 Signalöverföring via kabel

TS 440, TS 444 Infraröd överföring

TS 640, TS 740 Infraröd överföring

- Rikta upp arbetsstycken
- Ställa in utgångspunkten
- Mäta upp arbetsstycken



Verktögsavkännare

TT 140 Signalöverföring via kabel

TT 449 Infraröd överföring

TL Beröringsfritt lasersystem

- Verktögsättning
- Övervaka förslitning
- Detektera verktygsbrott

